



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT  
POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU V ROSICÍCH**

CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT OF POLYFUNCTIONAL BUILDING IN ROSICE

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

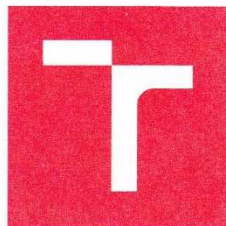
**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**



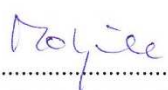
## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T043 Realizace staveb
PRACOVNÍŠTĚ	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Miloš Pelc
NÁZEV	Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Rosicích
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Yvetta Diaz
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

  
.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3  
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9  
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2  
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014  
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané statí z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016  
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:**

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



**Ing. Yvetta Diaz**

Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Miloš Pelc

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Rosicích

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Situace stavby se širšími vztahy vybraných dopravních tras
3. Časový a finanční plán stavby – objektový
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu
5. Projekt zařízení staveniště
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
7. Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu – podrobný časový harmonogram
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro provedení bílé vany
9. Technologický předpis pro provedení bílé vany
10. Technologický předpis pro plochou střechu
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro bílou vanu
12. Kontrolní a zkušební plán pro plochou střechu
13. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci pro vybrané etapy
12. Jiné zadání:   Položkový rozpočet hrubé stavby  
                          Manuál pro užívání stavby  
                          Porovnání povlakových hydroizolací s bílou vanou

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2016

Vedoucí práce: Ing Yvetta Diaz





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

Magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Realizace staveb

## Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částičné projektové dokumentace ke stavbě

*Polyfunkční dům RPLACEO, Palácové náměstí v*

*Popovicích*

a to výlučně pro studenta studijního oboru Realizace staveb VUT v Brně, Fakulty  
stavební

Bc. Miloš Pelc

nar.: 17.6.1992

bydlištěm Vysoké Popovice 14, 664 84 Zastávka u Brna

pro studijní účely pro akademický rok 2016/2017

V *Brně* dne *10.11.2015*

podpis oprávněné osoby

*[Signature]*  
**PROSPERITY RPLACEO s.r.o.**  
Bauerova 491/10, 603 00 Brno  
IČ: 01518216, DIČ: CZ01518216  
razítko

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce řeší stavebně technologický projekt polyfunkčního domu v Rosicích. Součástí práce je stavebně technologická studie, posouzení dopravních tras, návrh strojní sestavy a také bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Dále práce obsahuje technologické předpisy pro provádění ploché střechy a také provádění bílé vany a kontrolní a zkušební plány k těmto činnostem. Byl také vytvořen položkový rozpočet s časovým harmonogramem pro hrubou stavbu. Práce také řeší porovnání povlakových hydroizolací se systémy z vodonepropustného betonu, tzv. bílé vany.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Stavebně technologický projekt, polyfunkční dům, hydroizolace, bílá vana, plochá střecha, vodonepropustný beton, technologický předpis, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán, strojní sestava, časový plán.

## **ABSTRACT**

The thesis deals with construction technology project of polyfunctional building in Rosice. The parts of the thesis are the construction technology study, the assessment of transport realations, the proposition of mechanical composition and occupational health and safety (OHS/OH&S). The thesis also contains technological regulations for flat roof and white tank and control and test plans for them. There is also itemized budget with time schedule of structural work. Thesis also deals with comparison of damp proof membrane and waterproof concrete.

## **KEYWORDS**

Construction technology project, polyfunctional building, damp proof membrane, white tank, flat roof, waterproof concrete, technological regulation, itemized budget, control and test plan, a mechanical composition, time schedule.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Bc. Miloš Pelc *Stavebně technologický projekt polyfunkčního objektu v Rosicích*. Brno, 2016. 215 s., 94 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yveta Diaz

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 4. 1. 2017



---

Bc. Miloš Pelc  
autor práce

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Ivettě Diaz za její ochotu, odborné rady a čas, který mi při vypracování práce věnovala. Dále bych rád poděkoval rodičům a blízkým přátelům za veškerou podporu, kterou mi poskytli při studiu vysoké školy.



# **OBSAH**

<b>OBSAH.....</b>	<b>10</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU .....</b>	<b>12</b>
<b>STUDIE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP .....</b>	<b>23</b>
<b>SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....</b>	<b>51</b>
<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ BÍLÉ VANY .....</b>	<b>59</b>
<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PLOCHOU STŘECHU .....</b>	<b>84</b>
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....</b>	<b>111</b>
<b>NÁVRH HLAVNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ .....</b>	<b>128</b>
<b>KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVEDENÍ BÍLÉ VANY.....</b>	<b>151</b>
<b>KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PLOCHOU STŘECHU .....</b>	<b>161</b>
<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PRO VYBRANÉ ETAPY.....</b> <b>.....</b>	<b>169</b>
<b>POROVNÁNÍ POVLAKOVÝCH HYDROIZOLACÍ S BÍLOU VANOU .....</b>	<b>177</b>
<b>MANUÁL PRO UŽÍVÁNÍ STAVBY.....</b>	<b>188</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>197</b>
<b>SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ: .....</b>	<b>198</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:.....</b>	<b>200</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ: .....</b>	<b>211</b>
<b>SEZNAM TABULEK:.....</b>	<b>214</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH: .....</b>	<b>215</b>

## ÚVOD

Předmětem diplomové práce je výstavba polyfunkčního domu v Rosicích u Brna. Cílem práce je vypracování stavebně technologické přípravy výstavby objektu. Postupy jednotlivých prací jsou popisovány ve stavebně technologické studii výstavby. Podrobněji jsem rozebral provádění izolace spodní stavby objektu pomocí systému tzv. bílé vany a také zastřešení objektu. Pro tyto činnosti byly vypracovány technologické předpisy a kontrolní a zkušební plány. Dále jsem také vypracoval položkový rozpočet a časový harmonogram pro hrubou stavbu. Součástí práce je návrh zařízení staveniště, návržení strojních sestav, posouzení možných dopravních tras a také vypracování rizik BOZP. Část mé diplomové práce se také zabývá porovnáním povlakových hydroizolací se systémy z vodonepropustného betonu, tzv. bílé vany.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Základní identifikační údaje o stavbě .....</b>	<b>15</b>
<b>2. Členění na stavební objekty .....</b>	<b>15</b>
SO 01 - Polyfunkční dům R-Placeo .....	15
SO 02 - Přípojka vody .....	15
SO 03 - Přípojka kanalizace .....	15
SO 04 - Přípojka plynu .....	15
SO 05 - Přeložka plynu .....	15
SO 06 - Přípojka NN .....	15
SO 07 - Přeložka NN .....	15
SO 08 - Přípojka a přeložka O2 .....	15
SO 09 - Přípojka kabelové televize .....	15
SO 10 - Zpevněné plochy .....	15
SO 11 - Sadové úpravy .....	15
<b>3. Charakteristika stavebních objektů .....</b>	<b>15</b>
3.1 SO 01 – Polyfunkční dům R-Placeo .....	15
3.2 SO 02 – Přípojka vody .....	16
3.3 SO 03 – Přípojka kanalizace .....	16
3.4 SO 04 – Přípojka plynovodu .....	16
3.5 SO 05 – Přeložka plynovodu .....	16
3.6 SO 06 – Přípojka NN .....	17
3.7 SO 07 – Přeložka NN .....	17
3.8 SO 08 – Přípojka a přeložka O2 .....	17
3.9 SO 09 – Přípojka kabelové televize .....	17
3.10 SO 10 – Zpevněné plochy .....	17
3.11 SO 11 – Sadové úpravy .....	18
<b>4. Základní technické údaje o hlavním objektu .....</b>	<b>18</b>
4.1 Základy .....	18
4.2 Nosné železobetonové konstrukce .....	18
4.3 Zdivo a příčky .....	19
4.4 Zastřešení .....	19
4.5 Povrchové úpravy .....	19
4.6 Podlahové konstrukce .....	19

4.7	Změny návrhu konstrukcí.....	20
<b>5.</b>	<b>Situace stavby a popis staveniště .....</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>Napojení staveniště na dopravní systém .....</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu .....</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>Časový a finanční plán výstavby.....</b>	<b>22</b>



# 1. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby: Polyfunkční dům R-Placeo  
Místo stavby: náměstí Palackého, 665 01 Rosice,  
p. č. 3728, 73, 74/1, 61/13, 75/1, 74/3

## Podrobnosti SO 01 Polyfunkční dům

Zastavěná plocha: 2 340,55 m<sup>2</sup>  
Obestavěný prostor: 23 013,30 m<sup>3</sup>  
Výškové osazení: ± 0,000 = 333,150 m n.m. (B.p.v)  
Počet podlaží: 1 x PP, 5 x NP

# 2. ČLENĚNÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 - Polyfunkční dům R-Placeo

SO 02 - Přípojka vody

SO 03 - Přípojka kanalizace

SO 04 - Přípojka plynu

SO 05 - Přeložka plynu

SO 06 - Přípojka NN

SO 07 - Přeložka NN

SO 08 - Přípojka a přeložka O2

SO 09 - Přípojka kabelové televize

SO 10 - Zpevněné plochy

SO 11 - Sadové úpravy

# 3. CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

## 3.1 SO 01 – Polyfunkční dům R-Placeo

Stavba se nachází přímo v centru města. V nejbližším okolí se nachází základní škola, městský úřad, nákupní středisko a autobusová zastávka. Objekt je členěný do tří sekcí spojených podzemními garážemi. Vchody do obchodů a nebytových prostor se nachází

na jižní straně domu. Vjezdy do podzemních garáží a dále vchody do bytových prostor jsou orientovány na východní straně budovy z ulice Kpt. Jaroše.

Budova má čtyři až pět nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží. Fasáda objektů je členěná a vícebarevná, konkrétně modrá, bílá a šedá. Mezi 3. a 4. patrem je úskok s terasou. Stejný úskok je i mezi 4. a 5. patrem. Na východní straně je fasáda členěna balkony. Fasáda domu ze severní strany je v půdorysu lehce zvlněná. Objekt je zastřešen pomocí ploché střechy.

### **3.2 SO 02 – Přípojka vody**

Zásobování objektu vodou je řešeno pomocí nově zbudované vodovodní přípojky délky 12 m, která bude napojena na stávající vodovod pro veřejnou potřebu DN125 LT vedený v ulici Kpt. Jaroše. Vodovodní přípojka bude z potrubí PE100-SDR11-63x5,8 mm.

### **3.3 SO 03 – Přípojka kanalizace**

Napojení polyfunkčního domu na veřejnou kanalizace bude řešeno pomocí kameninové přípojky DN 200. Napojení na stávající veřejnou kanalizaci DN 400 v ulici Kpt. Jaroše bude pomocí jádrového vrtu. Délka přípojky je 9 m. V objektu se také bude nacházet akumulární nádrž na srážkové vody o objemu 30 m<sup>3</sup>.

### **3.4 SO 04 – Přípojka plynovodu**

Připojení objektu na plynovod bude řešeno pomocí přípojky zbudované na nároží Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše. Přípojka bude napojena na STL plynovod PE $\phi$ 63. Přípojka bude vyvedena do nové venkovní skříně s hlavním uzávěrem plynu.

### **3.5 SO 05 – Přeložka plynovodu**

V ulici Kpt. Jaroše je veden STL plynovod, v jehož části podél plánované objektu dojde k úpravám terénu a tím i snížení krytí. V úseku délky 43 m bude provedena výšková změna vedení plynovodu.

### **3.6 SO 06 – Přípojka NN**

Napojení na síť nízkého napětí bude provedeno z přípojkové skříně na rohu Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše. Vchody do budovy A a B budou napojeny společným kabelem. Vchod C bude napojen samostatným kabelem.

### **3.7 SO 07 – Přeložka NN**

Z důvodu výstavby polyfunkčního domu bude zbudována nová přípojková skříň na rohu Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše. Součástí bude také přeložka části vedení kabelů NN. Celková délka přeložky je 11,4 m.

### **3.8 SO 08 – Přípojka a přeložka O2**

Přípojka bude provedena ze stávajícího kabelu, který je pro ulici Havířská. Kabel bude veden v chrániče v zemi a bude zakončen v přípojkové skříně na plášti objektu. V délce 54 m bude provedena ochrana stávajících tras O2, které budou uloženy do betonových žlabů a obetonovány.

### **3.9 SO 09 – Přípojka kabelové televize**

Přípojka kabelové televize bude vedena v chrániče v zemi. Kabel bude veden z rohu domu č.p. 118 na ulici Kpt. Jaroše a bude ukončen v rozvodové skříně ve dvoře polyfunkčního domu. Délka přípojky je 28,1 m.

### **3.10 SO 10 – Zpevněné plochy**

Před polyfunkčním domem na Palackého náměstí i na ulici Kpt. Jaroše budou zbudována nová parkovací místa pro příčné stání. Celkem se bude jednat o 25 parkovacích míst, z nichž dvě budou vyhrazena pro osoby s omezenou schopností pohybu. Rozměr každého parkovacího místa je 2,50 x 4,50 m. Povrch parkoviště bude tvořit betonová dlažba.

### **3.11 SO 11 – Sadové úpravy**

Plocha o 830 m<sup>2</sup> bude zatravněna a postřikem ošetřena proti růstu plevelů. Zemní val na severní straně bude osázen listnatými keři. Záhon u parkoviště bude osázen břečťanem.

## **4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE O HLAVNÍM OBJEKTU**

### **4.1 Základy**

Objekt bude založen na železobetonových pasech, patkách a deskách tloušťky od 150 mm do 250 mm. V místě garáží a průjezdů nejsou navrženy základové desky. Hydroizolace spodní stavby je částečně řešena jako bílá vana a z části pomocí asfaltové hydroizolace. V prostoru garáží se nachází retenční nádrž, jejíž konstrukce je také řešena jako bílá vana. Podzemní stěny jsou navrženy jako železobetonové a jsou součástí systému bílé vany. Objekt je členěn na dva dilatační celky. Dilatace prochází až do základové spáry. Součástí výstavby bude také zajištění stávajícího objektu zástavby pomocí mikropilotáže.

### **4.2 Nosné železobetonové konstrukce**

Objekt je z velké části řešen jako železobetonový skelet. Svislá část skeletu je tvořena převážně v 1.PP, 1.NP a 2.NP železobetonovými stěnami tloušťek od 250 do 300 mm a sloupy obdélníkových či čtvercových tvarů. V některých částech jsou nosné konstrukce tvořeny betonovými tvarovkami ztraceného bednění. Vodorovné nosné konstrukce jsou řešeny několika způsoby. Nad 1.PP i 1.NP je strop řešen jako monolitická železobetonová deska, která je v některých částech podepřena průvlaky. V ostatních částech budovy jsou stropy řešeny převážně jako skládané z panelů Spiroll tl. 160mm. V některých částech, převážně v částech terasy, jsou stropy filigránové. Schodiště je řešeno jako prefabrikované a bude ukládáno na prefabrikované podesty tl. 200 mm. Beton bude použit pevnosti C 25/30 a třídy prostředí XF3 pro stropy pod terasami a balkóny a dále třídy prostředí XC4 pro konstrukce bílé vany a třídy XC1 pro zbývající konstrukce.

### **4.3 Zdivo a příčky**

Obvodový plášť je tvořen z tvárnic Porotherm Profi tl. 400 mm a tl. 300 mm, které budou opatřeny kontaktním zateplením ETICS. Pro vnitřní zdivo bude využito tvárnic Porotherm 30 Aku Z, 30 Aku SYM, 25 Aku Z, 25 Aku Sym a 24 Profi a 19 Aku. I přes řešení části budovy jako monolitického skeletu, bude toto keramické zdivo použito jako nosné a to hlavně v částech 2.NP, 3.NP, 4.NP a 5.NP. Pevnosti zdiva a zdících malt budou určeny dle jejich použití v jednotlivých patrech. Příčky budou tvořeny z cihel Porotherm 11,5 Profi a 8 Profi.

### **4.4 Zastřešení**

Střechy budou řešeny jako ploché se sklonem 2%. Střechy nad 4 a 5.NP jsou odvodněny pomocí podokapních žlabů. Střechy nad 1. a 2.NP a terasy jsou odvodněny pomocí střešních vtoků. Parotěsnost střešní konstrukce je zabezpečena jak pomocí samolepícího asfaltového pásu nad 5. a 4. NP, tak také pomocí asfaltového natavitelného pásu u zbývajících konstrukcí. Tepelná izolace střechy je zajištěna pomocí stabilizovaného polystyrenu EPS 100 a 150S. Funkci hydroizolace plní PVC-P fólie Thermofol, která je u některých skladeb mechanicky kotvená a v některých je stabilizovaná pomocí kačírku.

### **4.5 Povrchové úpravy**

Vnitřní povrchy stěn budou opatřeny vícevrstvou štukovou omítkou. V některých částech budou obloženy keramickým obkladem do výšky 2 m. Vnější povrchy budou z větší části zatepleny pomocí fasádního polystyrenu EPS s povrchovou úpravou ze silikátového probarveného štku.

### **4.6 Podlahové konstrukce**

Podlahy budou řešeny jako těžké plovoucí s roznášecí vrstvou z anhydritového potěru. Pochozí vrstvy budou převážně z keramické dlažby a laminátových desek. V garážích je



navržena betonová dlažba tl. 80 mm uložená na kladecí šterkodrt' a mechanicky zpevněné kamenivo.

#### **4.7 Změny návrhu konstrukcí**

Diplomová práce je zpracována na provádění bílé vany základových desek a obvodových monolitických stěn. Základové desky jsou navrženy tloušťk 220 mm. Pod dojezdem výtahu je tloušťka desky 500 mm. Stěny jsou navrženy pro tloušťky 300 a 500 mm. Třída betonu je C 30/37 XC4 s těsnicí přísadou Xypex Admix C-100 NF. V části 1.PP se nachází kombinace hydroizolace z vodonepropustného betonu a asfaltového pásu. Vzhledem k velké složitosti řešení detailů a také možnosti poškození hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů, byl změněn návrh a konstrukce bílé vany se bude nacházet pod celým 1.PP. Dále bude také kvůli průsaku vody změněna tloušťka základové desky, která by měla dosahovat minimálních hodnot 250 mm a s tím související snížení tloušťky navrhovaného podkladního betonu ze 100 mm na 50 mm. V severní části objektu budou základové zdi dosahovat výšek 550 mm v garážové části a 1200 mm v části kanceláří. S těmito změnami bude taky souviset změna skladby v garážích, kde bude betonová zámková dlažba nahrazena strojně hlazeným betonovým povrchem. Základová deska 1.PP bude také opatřena další dilatací, která bude oddělovat část garáží od části kanceláří a komerčních ploch. Dále je také v části suterénu jako roznášecí vrstva navržen anhydritový potěr, který bude vzhledem k možnému výskytu vlhkosti v těchto prostorách, vhodné nahradit cementovým potěrem.

Změny jsem provedl také u návrhu skladeb střechy a to nad terasami a plochými střechami na 1.NP s označením S2 a S3. Jako parozábrana byly navrhнуты natavitelné asfaltové pásy Bauder Super AL-E, které jsem nahradil asfaltovými pásy Bauder TEC KSD DUO a to hlavně z důvodu rychlejší a jednodušší montáže pouze nalepením, čímž se mimo jiné také sníží riziko poškození střešních vpustí plamenem hořáku. Dále byly také navrhнуты spádové klíny ze stabilizovaného polystyrenu EPS 100S s pevností v tlaku při 10% stlačení 100 kPa. Z důvodu navržení nášlapných vrstev z betonové dlažby umístěné na plastové terče a také nepochozího kačírku jsem upřednostnil polystyren EPS 150S s pevností v tlaku 150 kPa při 10% stlačení. Ve skladbě S4 bylo navrhнuto nad tepelnou

izolací bednění z OSB desek, které mělo tvořit spádovou vrstvu. Toto bednění bylo nahrazeno klasickými spádovými klíny z EPS. Dále ve skladbách s označením S1h a S1d byl jako stabilizační vrstva navržen kačírek tloušťky 50 mm. Bohužel v této části střešní konstrukce je její odvodnění řešeno pomocí podokapního žlabu a není zde tedy možnost využití kačírku jako stabilizační vrstvy. V této části střech bude tedy hydroizolační vrstva mechanicky kotvena.

## **5. SITUACE STAVBY A POPIS STAVENIŠTĚ**

Staveniště se nachází ve středu města na rohu ulice Kpt. Jaroše a Palackého náměstí. Ze západní a severní strany staveniště sousedí s již stávající zástavbou. Dříve se na části staveniště nacházel přízemní dům, který byl v roce 2013 zdemolován. V jihozápadní části staveniště se proto mohou nacházet zbytky jeho základů. V současnosti je pozemek zatravněn a nenachází se zde žádné vzrostlé stromy. Plocha staveniště činí 3842 m<sup>2</sup>.

## **6. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA DOPRAVNÍ SYSTÉM**

Vjezd na staveniště se bude nacházet na jeho východní straně v dolní části z ulice Kpt. Jaroše, která dále navazuje na ulici Wolkerovu nebo Brněnskou. Tyto ulice už dále přímo navazují na silnici I. třídy č. 23.

## **7. ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HLAVNÍHO OBJEKTU**

Výstavbu polyfunkčního domu lze rozdělit do následujících etap:

1. Zemní práce
2. Základy
3. Svislé nosné konstrukce
4. Vodorovné nosné konstrukce
5. Střešní konstrukce
6. Dokončovací práce

Jednotlivé etapy jsou dále podrobněji rozebrány v části práce s názvem Studie realizace hlavních technologických etap.

## **8. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY**

Předpokládaná doba výstavby je 130 týdnů. Stavba je celkem rozdělena na 11 stavebních objektů, které jsou oceněny dle THU v programu BuildPower S. Rozpočet celé stavby činí 141 698 498,18 Kč bez DPH a je součástí práce jako příloha č. 7 - Propočet stavby dle THU. Časový a finanční plán stavby je řešen v příloze č. 1 - Časový a finanční plán – objektový.

Rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu je řešen v příloze č. 8 - Položkový rozpočet pro hrubou stavbu. Stejně tak podrobný časový plán pro hrubou stavbu je řešen v příloze č. 9.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**STUDIE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Identifikační údaje stavby .....</b>	<b>27</b>
<b>2. Členění na stavební objekty .....</b>	<b>27</b>
SO 01 - Polyfunkční dům R-Placeo .....	27
SO 02 - Přípojka vody .....	27
SO 03 - Přípojka kanalizace .....	27
SO 04 - Přípojka plynu .....	27
SO 05 - Přeložka plynu .....	27
SO 06 - Přípojka NN .....	27
SO 07 - Přeložka NN .....	27
SO 08 - Přípojka a přeložka O2 .....	27
SO 09 - Přípojka kabelové televize .....	27
SO 10 - Zpevněné plochy .....	27
SO 11 - Sadové úpravy .....	27
<b>3. Popis staveniště .....</b>	<b>27</b>
<b>4. Hlavní technologické etapy stavby .....</b>	<b>28</b>
4.1 Zemní práce .....	28
4.1.1 Popis technologické etapy a pracovní postup .....	28
4.1.2 Soupis hlavních materiálů .....	28
4.1.3 Personální obsazení .....	28
4.1.4 Hlavní stroje a mechanismy .....	29
4.1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví .....	29
4.1.6 Časová rozvaha .....	30
4.1.7 Jakost, kontrola a zkoušení .....	30
4.2 Základy .....	30
4.2.1 Popis technologické etapy a pracovní postup .....	30
4.2.2 Soupis hlavních materiálů .....	31
4.2.3 Personální obsazení .....	32
4.2.4 Hlavní stroje a mechanismy .....	32
4.2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví .....	32
4.2.6 Časová rozvaha .....	33
4.2.7 Jakost, kontrola a zkoušení .....	33
4.3 Svislé nosné konstrukce betonové .....	34



4.3.1	Popis technologické etapy a pracovní postup .....	34
4.3.2	Soupis hlavních materiálů .....	34
4.3.3	Personální obsazení .....	35
4.3.4	Hlavní stroje a mechanismy .....	35
4.3.5	Bezpečnost a ochrana zdraví .....	35
4.3.6	Časová rozvaha .....	36
4.3.7	Jakost, kontrola a zkoušení .....	36
4.4	Svislé konstrukce zděné .....	37
4.4.1	Popis technologické etapy a pracovní postup .....	37
4.4.2	Soupis hlavních materiálů .....	37
4.4.3	Personální obsazení .....	38
4.4.4	Hlavní stroje a mechanismy .....	38
4.4.5	Bezpečnost a ochrana zdraví .....	38
4.4.6	Časová rozvaha .....	39
4.4.7	Jakost, kontrola a zkoušení .....	39
4.5	Vodorovné konstrukce .....	39
4.5.1	Popis technologické etapy a pracovní postup .....	39
4.5.2	Soupis hlavních materiálů .....	40
4.5.3	Personální obsazení .....	41
4.5.4	Hlavní stroje a mechanismy .....	41
4.5.5	Bezpečnost a ochrana zdraví .....	41
4.5.6	Časová rozvaha .....	42
4.5.7	Jakost, kontrola a zkoušení .....	42
4.6	Střešní konstrukce .....	43
4.6.1	Popis technologické etapy a pracovní postup .....	43
4.6.2	Soupis hlavních materiálů .....	43
4.6.3	Personální obsazení .....	43
4.6.4	Hlavní stroje a mechanismy .....	44
4.6.5	Bezpečnost a ochrana zdraví .....	44
4.6.6	Časová rozvaha .....	44
4.6.7	Jakost, kontrola a zkoušení .....	44
4.7	Dokončovací práce .....	45
4.7.1	Popis technologické etapy a pracovní postup .....	45
4.7.2	Soupis hlavních materiálů .....	46
4.7.3	Personální obsazení .....	47
4.7.4	Hlavní stroje a mechanismy .....	47

4.7.5	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	47
4.7.6	Časová rozvaha .....	48
4.7.7	Jakost, kontrola a zkoušení .....	48
<b>5.</b>	<b>Životní prostředí .....</b>	<b>49</b>
<b>6.</b>	<b>Zdroje.....</b>	<b>50</b>

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Polyfunkční dům R-Placeo
Místo stavby:	Palackého náměstí, Rosice 665 01 p. č. 3728, 73, 74/1, 61/13, 75/1, 74/3 k.ú. Rosice 741 221
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	novostavba
Investor:	ROMAPOL s.r.o. Brněnská 1027, 665 01 Rosice IČO: 26913861
Projektant:	Architektonická kancelář Burian – Krivinka Kalvodova 13, 602 00 Brno

## 2. ČLENĚNÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 - Polyfunkční dům R-Placeo

SO 02 - Přípojka vody

SO 03 - Přípojka kanalizace

SO 04 - Přípojka plynu

SO 05 - Přeložka plynu

SO 06 - Přípojka NN

SO 07 - Přeložka NN

SO 08 - Přípojka a přeložka O2

SO 09 - Přípojka kabelové televize

SO 10 - Zpevněné plochy

SO 11 - Sadové úpravy

## 3. POPIS STAVENIŠTĚ

Novostavba polyfunkčního domu se nachází v centru města Rosice na rohu Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše. Celé staveniště bude oploceno drátěným plotem o výšce

1,8 m. Na východní straně staveniště se bude nacházet brána, která bude sloužit ke vstupu na staveniště a také k dopravě materiálu. Pro stavební stroje bude vybudována staveništní komunikace, jejíž poloha je znázorněna ve výkresu zařízení staveniště. Materiály budou skladovány na určených místech a skládkách. Dále budou také určena místa pro kancelář stavbyvedoucího, buňky pro pracovníky a hygienické zázemí. V místě stavby nejsou žádné chráněná území ani objekty. Budou dodržována ochranná pásma inženýrských sítí.

## 4. HLAVNÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY STAVBY

### 4.1 Zemní práce

#### 4.1.1 Popis technologické etapy a pracovní postup

Zemní práce započnou provedením skrývky půdy v tloušťce 200 mm. Oblast skrývky bude vyměřena a vyznačena, poté bude provedena samotná skrývka pomocí pásového dozeru. Půda bude kvůli nedostatku prostoru na staveništi odvážena na skládku. Dále proběhne zaměření samotného objektu, zaměření inženýrských sítí a jejich vyznačení. Pomocí rypadla bude vyhloubena stavební jáma a také rýhy pro základové pasy. Zemina bude odvážena pomocí nákladních automobilů na skládku ležící ve vzdálenosti 5,2 km. Následně na zásypy bude část zeminy ze skládky opět dovážena. Při provádění výkopů může dojít k odhalení základových konstrukcí původní stavby, která byla zbourána. Veškeré původní základové konstrukce budou zbourány a materiál bude odvezen na skládku. Současně se zemními pracemi budou také provedeny přípojky inženýrských sítí.

#### 4.1.2 Soupis hlavních materiálů

Materiál	Množství
Ornice	685,25 m <sup>3</sup>
Zemina (jáma + rýhy)	1053,46 m <sup>3</sup>

#### 4.1.3 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Řidič dozeru – proškolen, strojní průkaz - 1x

- Řidič rypadla – proškolen, strojní průkaz - 1x
- Řidič nakladače – proškolen, strojní průkaz -1x
- Řidič nákladního automobilu – proškolen, strojní průkaz - 4x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 2x

#### **4.1.4 Hlavní stroje a mechanismy**

- Pásový dozer Caterpillar D3K
- Kolové rypadlo Caterpillar M313D
- Kolový nakladač Caterpillar 432F
- Nákladní automobil Tatra T158
- Tandemový vibrační válec NTC VT 090
- Vibrační deska HP 3000 S

#### **4.1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty a pracovní oblečení vhodné k provádění činnosti.

Okraje výkopů nesmí být zatěžovány ve vzdálenosti bližší jak 0,5 m. Stroje se mohou pohybovat ve vzdálenosti min. 2 m od hrany výkopu.

Sklony svahu budou provedeny dle projektové dokumentace ve sklonu 1:1, tak aby nehrozil sesuv zeminy.

Při provozu strojů bude používáno zvukových i vizuálních signálů tak, aby se předešlo jakémukoliv zranění. Stroje budou v řádném technickém stavu.

Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

II. Stroje pro zemní práce

Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

II. Příprava před zahájením zemních prací

III. Zajištění výkopových prací

IV. Provádění výkopových prací

#### **4.1.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu je doba provádění zemních prací stanovena na 21 dní. Zemní práce budou probíhat zejména v březnu roku 2017. Následovat budou ještě zásypy a hutnění v květnu a červnu téhož roku.

#### **4.1.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Kontrola kompletnosti a správnosti projektové dokumentace. Dále bude kontrolováno vytyčení pozemku. Kontrola vyznačení výkopových prací, vyznačení inženýrských sítí. Kontrola strojů a dalšího nářadí.

##### **Mezioperační kontrola**

Bude provedena kontrola sejmutí ornice v jeho dostatečné mocnosti. Kontrola průběhu provádění výkopu jámy. Kontrola svahování stěn jámy. Kontrola stability výkopu.

##### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD, dodržení hloubky dna stavební jámy, kontrola svahování a dodržení stanoveného sklonu. Dále bude zkontrolována kvalita základové spáry, její únosnost. Hloubka základové spáry se může lišit o  $\pm 15$  mm ve vodorovné rovině a  $\pm 25$  mm v předepsané výškové úrovni.

## **4.2 Základy**

### **4.2.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Před započítím základových prací dojde k zajištění sousedního objektu pomocí mikropilotáže, která bude provedena pod základy stávajícího domu. Pomocí vrtné soupravy se vyvrtají maloprofilové vrty, které se vyplní cementovou zálivkou a osadí se do nich silnostěnné trubky. Poté bude provedena injektáž kořene mikropiloty a osazení tlakové hlavy. Hlavní objekt bude založen na kombinaci železobetonových pasů, patek a desek. Část objektu je řešena systémem bílé vany. O tom pojednává samostatný technologický předpis. Pod všemi železobetonovými konstrukcemi bude nejprve

provedena podkladní vrstva betonu C 8/10 XCO v tloušťce 50 mm. Na podkladní beton bude osazeno systémové bednění, které bude opatřeno odbedňovacím přípravkem. Dále bude vázána výztuž základových pasů a patek. Při vázání výztuže bude dbáno na dodržování vzdálenosti prutů a také zachování jejich dostatečného krytí. Po kontrole bednění a zachování všech prostupů dojde k betonáži betonem C 25/30 XC2 pomocí autočerpadel nebo také za pomoci věžového jeřábu a bádíe. Při betonáži bude beton dostatečně hutněn pomocí ponorného vibrátoru. Beton bude dostatečně ošetřován. Bude také kontrolována teplota, která se musí pohybovat v rozmezí + 5 °C až + 30 °C. K odbednění dochází po 3 dnech od betonáže. Po odstranění bednění budou následovat zásypy a jejich hutnění. Následovat bude provedení podkladního betonu pro základové desky, který bude zhotoven v tloušťce 50 mm. Na zatvrdlém betonu bude poté zřízeno bednění z opěrných rámců a desek. Bednění bude opatřeno odbedňovacím přípravkem. Následovat bude vyvazování výztuže a v 1.PP také osazování těsnících prvků. Poté proběhne betonáž samotných desek. Nad základovou deskou 1.NP bude taktéž provedena vodorovná izolace pomocí asfaltových pásů. Na dostatečně vyzrálý a vyschlý povrch bude nejprve pomocí válečku nanесena penetrace. Po jejím zaschnutí může dojít k natavování dvou vrstev asfaltových pásů. Jednotlivé pásy budou natavovány s dostatečnými přesahy.

#### 4.2.2 Soupis hlavních materiálů

Materiál	Množství
Podkladní beton C 8/10 XCO	161,22 m <sup>3</sup>
Vodonepropustný beton C 30/37 XC4	523,83 m <sup>3</sup>
Beton C 25/30 XC2	573,54 m <sup>3</sup>
Výztuž zákl. konstrukcí S 10 505	63,14 t
Kari síť 150/150 d=6 mm	0,34 t
Kari síť 100/100 d=6 mm	20,26 t
Bednění zákl. konstrukcí	1 674,83 m <sup>2</sup>
Těsnící plechy bílé vany	187 m
Injektážní hadičky	196,39 m
Pažnice pro prostupy bílé vany	11 ks
Polystyren XPS tl. 100 mm	178,73 m <sup>2</sup>
Polystyren XPS tl. 140 mm	88,71 m <sup>2</sup>
Polystyren XPS 4000 CS tl. 100 mm	150,14 m <sup>2</sup>
SBS modifikovaný asfaltový pás	477,92 m <sup>2</sup>

#### **4.2.3 Personální obsazení**

- Vedoucí pracovní čety – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Řidič autodomíchávače – strojní průkaz - 7x
- Řidič autočerpadla - strojní průkaz - 1x
- Jeřábník – jeřábnické zkoušky - 1x
- Vazač břemen – vazačské zkoušky - 2x
- Obsluha vrtné soupravy - proškolen - 3x
- Tesař – proškolen - 6x
- Železář – proškolen - 6x
- Betonář - proškolen - 4x
- Izolatér – proškolen - 6x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 6x

#### **4.2.4 Hlavní stroje a mechanismy**

- Vrtná souprava MM4
- Injektážní souprava Atlas Copco Miniflex E
- Torkretovací stroj SSB 14
- Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line 8 m<sup>3</sup>
- Autočerpadlo Schwing S 47 SX
- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Ponorný vibrátor Enar Dingo
- Vibrační lišta Enar Huracan H
- Svářečka Hecht 1817
- Vibrační deska HP 3000 S
- Aku přímočará pila Makita
- Úhlová bruska Bosch GWS 11-125

#### **4.2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty (kromě svářečů) a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Budou



dodržovány požadavky a pravidla stanovené v nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

IX. Vibrátory

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

IX.3 Odbedňování

IX.5 Práce železářské

#### **4.2.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu je doba provádění základových konstrukcí stanovena na 4 měsíce. Práce na základových konstrukcích budou probíhat od druhého týdne března roku 2017 do druhého týdne července 2017.

#### **4.2.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola dokončení zemních prací, kontrola provedení dle PD, začištění základové spáry a její pevnost. Při dodání materiálu bude vždy zkontrolováno jeho množství, shoda s PD, dodací listy, u betonu budou provedeny patřičné zkoušky na čerstvém betonu.

##### **Mezioperační kontrola**

Kontrola provedení podkladního betonu, správnosti vytyčení bednění a také uložení zemnicího pásu. Bude kontrolováno uložení výztuže, dodržení minimálního krytí, množství výztuže a jeho správnost uložení dle PD. Při betonáži bude kontrolován zejména způsob ukládání betonu, hutnění betonu, výsledná rovinnost betonu a také jeho následné

ošetřování. Po celou dobu procesu budou kontrolovány klimatické podmínky, kdy pro betonáž by neměla teplota klesnout pod  $+5^{\circ}\text{C}$ .

### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. Kontrola rovinnosti a odchylek základových konstrukcí, kde pro základové pasy nesmí být polohová odchylka více než  $\pm 25$  mm a výšková více než  $\pm 20$  mm. Maximální odchylka horní úrovně základové desky se může lišit max.  $\pm 20$  mm od výšky dané v projektu. Kontrola pevnosti betonu. Bezproblémový vzhled.

## **4.3 Svislé nosné konstrukce betonové**

### **4.3.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Objekt je zčásti řešen jako železobetonový monolitický skelet. Svislé nosné prvky jsou tvořeny železobetonovými stěnami a sloupy. V některých částech objektu nosnou funkci zaujímají tvarovky ztraceného bednění vylité betonem. Část suterénu je řešena systémem bílé vany, o kterém pojednává samostatný technologický předpis. Před započítím prací na svislých nosných konstrukcích je v místech, kde není bílá vana, nutno provést hydroizolaci pomocí asfaltových pásů. Po dokončení hydroizolace se bude moci přistoupit k bednění vždy jedné stěny zdi. Následovat bude opět vázání výztuže dle PD. Po dokončení armování bude zkompletováno systémové bednění připojením jeho druhé části. Betonáž stěn bude probíhat pomocí autočerpadla nebo také pomocí věžového jeřábu a bádíe. K odbednění konstrukce může dojít po 3 dnech od betonáže. V nadzemních podlažích nahrazují vnitřní nosné monolitické železobetonové zdivo tvarovky ztraceného bednění vylité betonem. Bednicí tvarovky se ukládají do tenké vrstvy betonové směsi tak, aby se získala rovina. Dále se kladou jednotlivé řady a mezi bednicí tvarovky i do nich se bude vkládat jak svislá, tak vodorovná výztuž dle PD. Tvarovky se budou zalívat betonem C 25/30 XC1 maximálně po 4 řadách.

### **4.3.2 Soupis hlavních materiálů**

Materiál	Množství
Beton C 25/30 XC1	441,06 m <sup>3</sup>
Ztracené bednění tl. 300 mm	188,96 m <sup>2</sup>
Ztracené bednění tl. 150 mm	330,49 m <sup>2</sup>

Výztuž zákl. konstrukcí S 10 505	51,64 t
Systémové bednění sloupů	185, 69 m <sup>2</sup>
Systémové bednění stěn	3 304,46 m <sup>2</sup>

#### 4.3.3 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Řidič autodomíchávače – strojní průkaz - 7x
- Řidič autočerpadla - strojní průkaz - 1x
- Jeřábník – jeřábnické zkoušky - 1x
- Vazač břemen – vazačské zkoušky - 2x
- Tesař – proškolen - 6x
- Železář – proškolen - 6x
- Betonář - proškolen - 4x
- Zedník - proškolen - 2x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 6x

#### 4.3.4 Hlavní stroje a mechanismy

- Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line 8 m<sup>3</sup>
- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Ponorný vibrátor Enar Dingo
- Vibrační lišta Enar Huracan H
- Svářečka Hecht 1817
- Aku přímočará pila Makita
- Úhlová bruska Bosch GWS 11-125

#### 4.3.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty (kromě svářečů) a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Při práci na bednění a při betonáži budou pracovníci využívat pouze lávek a plošin bednění, ke kterým bude zajištěn bezpečný přístup.

Při vázání, svařování výztuže a také při betonáži budou dodržovány veškeré technologické postupy.

Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

IX. Vibrátory

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

IX.3 Odbedňování

IX.5 Práce železářské

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

#### **4.3.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu budou práce na svislých nosných konstrukcích probíhat od června roku 2017 do ledna roku 2018.

#### **4.3.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola předchozích prací, zejména rovinnost základových pasů a desek a jejich shoda s PD. Při dodání materiálu bude vždy zkontrolováno jeho množství, shoda s PD, dodací listy, u betonu budou provedeny patřičné zkoušky na čerstvém betonu.

##### **Mezioperační kontrola**

Kontrola vytyčení bednění, jeho pevnosti a celistvosti. Kontrola prostupů. Bude kontrolováno uložení výztuže, dodržení minimálního krytí, množství výztuže a jeho

správnost uložení dle PD. Při betonáži bude kontrolován zejména způsob ukládání betonu, hutnění betonu, výsledná rovinnost betonu a také jeho následné ošetřování. Po celou dobu probíhajících prací budou kontrolovány klimatické podmínky. Betonáž nesmí být prováděna za vytrvalého deště a teplota vzduchu nesmí klesnout pod +5°C.

#### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. Maximální mezní odchylka vychýlení stěny může být  $\pm 15$  mm nebo  $h/400$ . Maximální odchylka zakřivení stěny je  $\pm 15$  mm nebo  $h/300$  ale ne více jak 30 mm. Budou provedeny kontroly pevnosti betonu a to jak přímo na stavbě tak pomocí zkušebních těles utvořených z čerstvého betonu při betonáži. Bude kontrolován také bezproblémový vzhled.

### **4.4 Svislé konstrukce zděné**

#### **4.4.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Obvodové stěny budou vyzdívány z keramických tvárnic Porothersm 40 Eko+Profi a Porothersm 30 Profi pro tenké spáry. Vnitřní nosné akustické stěny pak budou z tvárnic Porothersm 30 Aku Z, Porothersm 30 Aku Sym, Porothersm 25 Aku Z a Porothersm 25 Aku Sym. Akustické stěny pak z tvárnic Porothersm 19 Aku. Příčky dále budou vyzdívány z tvárnic Porothersm 11,5 Profi a Porothersm 8 Profi. Vyzdívání bude probíhat v závislosti na návaznosti jednotlivých konstrukcí. Zdivo se bude vždy zakládat na očištěný strop do zakládací malty o min. tloušťce 10 mm. Pro další řady tvárnic Profi bude dodržováno nanášení tenkovrstvé malty o výšce 1 mm. Při zdění se nejprve vždy začne v rozích, poté se postupuje dle napnutého provázku. Po dosažení patřičné výšky budou osazeny taktéž překlady. Překlady se osazují do maltového lože. Mezi překlady bude taktéž vložena izolace a budou zajištěny proti překlopení vázacím drátem.

#### **4.4.2 Soupis hlavních materiálů**

Materiál	Množství
Zdivo Porothersm 24 Profi	390,39 m <sup>2</sup>
Zdivo Porothersm 30 Profi	1 253,28 m <sup>2</sup>
Zdivo Porothersm 40 EKO+ Profi	267,08 m <sup>2</sup>
Zdivo Porothersm 25 Aku Sym	61,02 m <sup>2</sup>
Zdivo Porothersm 30 Aku Sym	24,30 m <sup>2</sup>

Zdivo Porotherm 19 Aku P+D	47,18 m <sup>2</sup>
Zdivo Porotherm 25 Aku Z	1 744,65 m <sup>2</sup>
Malta Porotherm Profi	11,698 t
Překlad PTH 115x71x1000 mm	15 ks
Překlad PTH 115x71x1250 mm	256 ks
Překlad PTH 70x235x1000 mm	28 ks
Překlad PTH 70x235x1250 mm	242 ks
Překlad PTH 70x235x1500 mm	9 ks
Překlad PTH 70x235x2250 mm	72 ks
Překlad PTH 70x235x2750 mm	16 ks
Překlad PTH 70x235x3250 mm	2 ks

#### 4.4.3 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Jeřábník – jeřábnické zkoušky - 1x
- Vazač břemen – vazačské zkoušky - 2x
- Zedník - proškolen - 5x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 4x

#### 4.4.4 Hlavní stroje a mechanismy

- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Míchačka Lescha SM 185

#### 4.4.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

### III. Míchačky

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

### X. Zednické práce

### XI. Montážní práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

#### **4.4.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu budou práce na svislých nosných konstrukcích probíhat od září roku 2017 do února roku 2018.

#### **4.4.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola předchozích prací, zejména rovinnost vodorovných konstrukcí, kvalita provedení hydroizolace a její dostatečné přesahy a celková shoda s PD. Při dodání materiálu bude vždy zkontrolováno jeho množství, shoda s PD.

##### **Mezioperační kontrola**

Kontrola založení první řady tvárnic, kontrola rozměrů dle PD. Kontrola dostatečného převazu tvárnic (alespoň 125 mm). Kontrola osazení překladů a uložení tepelné izolace v nich. Kontrola možnosti napojení příček. Kontrola polohy a velikosti otvorů ve zdivu.

##### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. Kontrola rovinnosti (max. odchylka je  $\pm 10$  mm na 1 m nebo  $\pm 20$  mm v rámci jednoho podlaží) a geometrické přesnosti. Kontrola tloušťky spár a převazby zdiva. Bezproblémový vzhled.

### **4.5 Vodorovné konstrukce**

#### **4.5.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Stropy jsou řešeny třemi způsoby. Zaprvé jako monolitické železobetonové desky v místech, kde není dostatek podpor pro uložení prefabrikovaných dílců. Dále pomocí panelů Spiroll a také filigránových desek v místech nepravidelných konstrukcí. Balkonové desky budou řešeny jako prefabrikované a budou uloženy do konstrukce

stropu přes isonosníky. Při tvorbě monolitických stropů se bude postupovat obdobně jako v předchozích případech. Nejprve bude postaveno systémové bednění, které bude opatřeno odbedňovacím přípravkem. Na bednění bude vázána výztuž, která bude opatřena potřebnými distančními prvky. Následovat bude betonáž z autočerpadla. Beton bude hutněn a vibrován pomocí vibračních lišt. Po dosažení 70% pevnosti dojde k odbednění nosníků a zůstanou jen stojky, které se odstraní až po dosažení plné pevnosti betonu, tedy po 28 dnech. Pro montáž panelů Spiroll bude využíváno věžového jeřábu, který panely pomocí samosvorných kleští přemístí na místo uložení. Panely se osadí do 12 mm vysoké cementové malty. V místech výměn je zapotřebí nejprve osadit na panely ocelovou výměnu. Do spár mezi panely se osadí výztuž a spáry se zalijí betonem z čerpadla anebo přímo z bádie. Při montáži stropu z filigránových panelů se bude postupovat obdobně jako u panelů Spiroll. Panely se budou přemísťovat věžovým jeřábem pomocí řetězů. Ukládat se budou do 12 mm vysokého lože z cementové malty. Panely musí být podepřeny a to ve třetinách svých rozpětí. Dále bude vyvázána výztuž nadbetonované desky a na krajích osazeno bednění. Betonáž probíhá opět pomocí čerpadla na betonové směsi, beton se hutní vibrační lištou. Betonáž může probíhat za teplot v rozmezí +5 °C až +30 °C, za jiných podmínek je nutné stanovit patřičná opatření. Pokud teplota klesne pod +5°C, je potřeba dále upravit složení betonové směsi. Budou použity cementy s vyšším obsahem slínku, které zaručí větší vývin hydratačního tepla. Dále je nutné použít přísady urychlující tvrdnutí a tuhnutí betonu. Kamenivo a záměsová voda budou ohřívány. Hotová konstrukce může být dále také přikryta plachtou.

#### 4.5.2 Soupis hlavních materiálů

Materiál	Množství
Beton C 25/30	1 059,34 m <sup>3</sup>
Výztuž S 10 505	107,89 t
Kari síť 100/100 d=5 mm	19,73 t
Systémové bednění nosníků	415,04 m <sup>2</sup>
Systémové bednění stropu	3 660,86 m <sup>2</sup>
Podpěrné konstrukce stropů	437,26 m <sup>2</sup>
Panely Spiroll tl. 160 mm	573 ks
Filigránové panely	81 ks
Schodiště prefa	30 ks
Balkónové desky prefa	33 ks



#### 4.5.3 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Řidič autodomíchávače – strojní průkaz - 7x
- Řidič autočerpadla - strojní průkaz - 1x
- Jeřábník – jeřábnické zkoušky - 1x
- Vazač břemen – vazačské zkoušky - 2x
- Tesař – proškolen - 6x
- Železář – proškolen - 6x
- Betonář - proškolen - 4x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 6x

#### 4.5.4 Hlavní stroje a mechanismy

- Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line 8 m<sup>3</sup>
- Autočerpadlo Schwing S 47 SX
- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Ponorný vibrátor Enar Dingo
- Vibrační lišta Enar Huracan H
- Svářečka Hecht 1817
- Aku přímočará pila Makita
- Úhlová bruska Bosch GWS 11-125

#### 4.5.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty (kromě svářečů) a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Při práci na bednění a při betonáži budou pracovníci využívat pouze lávek a plošin bednění, ke kterým bude zajištěn bezpečný přístup.

Při vázání, svařování výztuže a také při betonáži budou dodržovány veškeré technologické postupy.

Při dopravě a montáži prefabrikovaných dílců budou pracovníci komunikovat vhodným způsobem.

Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

IX. Vibrátory

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

IX.3 Odbedňování

IX.5 Práce železářské

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

#### **4.5.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu budou práce na svislých nosných konstrukcích probíhat od června roku 2017 do března roku 2018.

#### **4.5.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola předchozích prací, zejména svislost nosných stěn a sloupů a jejich shoda s PD. Při dodání materiálu bude vždy zkontrolováno jeho množství, shoda s PD, dodací listy, u betonu budou provedeny patřičné zkoušky na čerstvém betonu.

##### **Mezioperační kontrola**

Proběhne kontrola bednění, jeho pevnosti, celistvosti, správného výškového uložení a vynechání prostupů. Bude kontrolováno uložení výztuže, dodržení minimálního krytí, množství výztuže a jeho správnost uložení dle PD. Při betonáži bude kontrolován zejména způsob ukládání betonu, hutnění betonu, výsledná rovinnost betonu a také jeho následné ošetřování. Bude kontrolován způsob ukládání panelů. Kontrola podepření filigránových

stropů, jejich vyztužení a zmonolitnění. Po celou dobu budou kontrolovány klimatické podmínky.

#### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. Kontrola rovinnosti (max. odchylka je  $\pm 5$  mm na 2 m). Kontrola pevnosti betonu. Bezproblémový vzhled.

### **4.6 Střešní konstrukce**

#### **4.6.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Střecha je řešena jako plochá, se sklonem 2%. Nosnou konstrukci střechy tvoří z velké části železobetonové monolitické desky a panely Spiroll. V části nad 5. NP tvoří nosnou konstrukci střechy dřevěné trámy s bedněním z desek. Trámy budou pomocí věžového jeřábu vyzvednuty a poté uloženy na patřičné místo a ukotveny do obvodového zdiva. Poté budou na trámy připevněny desky tvořící bednění stropu. Dále už budou jak na strop dřevěný, tak monolitický, pokládány jednotlivé vrstvy střechy, které tvoří parotěsná fólie, tepelná izolace z polystyrenu, separační rohož a hydroizolační vrstva z PVC-P fólie. V některých částech střechy tvoří její svrchní část betonová dlažba, kačírek, nebo terasová prkna ukládaná na rošt. Technologický postup izolace střechy je řešen v samostatné části diplomové práce.

#### **4.6.2 Soupis hlavních materiálů**

Materiál	Množství
Dřevěný trám 200 x 100 mm	8,38 m <sup>3</sup>
Hoblovaná prkna tl. 36 mm	14,27 m <sup>3</sup>

Viz. Technologický předpis pro plochou střechu

#### **4.6.3 Personální obsazení**

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Jeřábník – jeřábnické zkoušky - 1x
- Vazač břemen – vazačské zkoušky - 2x
- Izolátér - proškolen - 6x

- Klempíř – proškolen - 5x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 6x

#### **4.6.4 Hlavní stroje a mechanismy**

- Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Motorová pila Husqvarna 236
- Svařovací automat Leister Varimat VM
- Ruční svářečka Leister Tirac AT

#### **4.6.5 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

X. Zednické práce

XI. Montážní práce

XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

#### **4.6.6 Časová rozvaha**

Dle harmonogramu budou práce na střešní konstrukci probíhat dva měsíce od května do června roku 2018.

#### **4.6.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola předchozích prací, jejich shoda s PD a také rovinnost vodorovných konstrukcí.

### **Mezioperační kontrola**

Bude provedena kontrola uložení stropních trámů a dřevěného bednění. Průběžně bude kontrolováno dodržování ukládání jednotlivých vrstev skladby střechy. Bude kontrolována neporušenost parotěsné vrstvy. Dále bude kontrolována správnost ukládání tepelné izolace a také hydroizolační vrstvy a jejich kotvení k podkladu.

### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. Kontrola dodržení předepsaného sklonu. Bezproblémový vzhled. Vakuová zkouška těsnosti spojů a zkouška těsnosti spojů pomocí jehly.

## **4.7 Dokončovací práce**

### **4.7.1 Popis technologické etapy a pracovní postup**

Po dokončení zastřešení se může přistoupit k osazování výplní otvorů. Okna i dveře jsou ve většině případů řešena jako plastová, jen v 1.NP jsou prosklené stěny a dveře hliníkové. Práce budou probíhat dle technologického předpisu výrobce. Stropy nad garážemi a stěny do nevytápěných prostor v suterénu jsou zatepleny pomocí izolačních desek Multipor. Na napenetrovaný povrch se lepí desky Multipor, které jsou opatřeny lepidlem celoplošně. Poté se povrch opatří stěrkou, do které se osadí výztužná tkanina. V objektu budou probíhat také práce na všech vnitřních instalacích TZB jako je vodovod, kanalizace, vzduchotechnika nebo elektromontáže. Po jejich dokončení může dojít k nanášení vnitřních omítek. Vnitřní omítky budou vícevrstvé z postřiku, jádrové omítky a štuky. Jednotlivé vrstvy budou nanášeny pomocí strojních omítaček v požadovaných tloušťkách. Při provádění omítek se vždy začíná nejprve na stropu a až poté se omítají stěny nanášením vrstvy omítky od podlahy ke stropu. Požadovaná tloušťka jádrové vrstvy bude zabezpečena pomocí omítníků, přebytečná omítka bude strhnuta pomocí latě. Po dostatečném vyvržení omítky dojde k nanesení štukové vrstvy a jejímu následnému zahlazení. V místech koupelen a záchodů budou stěny opatřeny obklady. Vyzrálá jádrová omítka bude opatřena hydroizolační stěrkou, na kterou se poté nanese pomocí ozubené stěrky lepidlo a osadí se obklad.

V 5. NP se nachází sádkartonové podhledy, které budou kotveny do CD profilů, zavěšených do stropní konstrukce, přebroušeny a zatmeleny. Vnitřní povrchy budou dále

opatřeny malbou. Malba se nanáší ručně ve dvou vrstvách pomocí malířského válečku a štětců.

Dále mohou také probíhat práce na podlahách. Nejprve budou na vyzrálou stropní konstrukci kladeny desky kročejové izolace z elestifizovaného polystyrenu. Ty budou dále překryty separační fólií a svislé konstrukce budou opatřeny dilatačním páskem. Roznášecí vrstvy budou z anhydritového a cementového potěru. Směs bude čerpána na místo a ukládána a hutněna v požadované tloušťce. Po dostatečném vyzrání a vyschnutí na požadovanou vlhkost bude možno přistoupit k pracím na nášlapných vrstvách. Keramická dlažba bude ukládána do rovnoměrné vrstvy lepidla. Laminátové desky budou ukládány na pásy mirelon a budou spojovány na pero a drážku.

Severní a východní fasády objektu jsou zatepleny pomocí kontaktního zateplovacího systému Baumit Pro. V místech keramických cihel se jedná o zateplení pomocí polystyrenu EPS 70F tl. 100 mm, v místech železobetonových stěn tloušťky 140 mm. Desky se lepí na podklad, na vazbu, na sraz a bez křížových spár. Minimálně 60 % plochy desky musí být opatřeno lepící hmotou. Dále se desky kotví pomocí kotev a to v minimálním počtu 6 kotev na 1 m<sup>2</sup>. Poté následuje nanášení základní vrstvy z lepící hmoty a přetažení této vrstvy sklotextilní síťovinou, která musí být kryta z obou stran lepící hmotou v tloušťce minimálně 1 mm. Povrchovou vrstvu bude tvořit probarvená silikátová omítka.

#### 4.7.2 Soupis hlavních materiálů

Materiál	Množství
Anhydritový potěr Anhyment AE 20	261,1 m <sup>3</sup>
Cementový potěr Cemflow CF 20	13,9 m <sup>3</sup>
EPS 150S tl. 100 mm	245 m <sup>2</sup>
Kročejová izolace Bachl T4000 tl. 20 mm	14 912 m <sup>2</sup>
LDPE separační fólie	7 701 m <sup>2</sup>
Postřík Cemix 052	65 t
Jádrová omítka Cemix 012	269,9 t
Štuk Cemix 033	30,5 t
Multipor tl. 200 mm	831,94 m <sup>2</sup>
Multipor tl. 75 mm	229,07 m <sup>2</sup>
Fasádní polystyren EPS 70 F tl. 100 mm	1 463,2 m <sup>2</sup>
Fasádní polystyren EPS 70 F tl. 140 mm	344,3 m <sup>2</sup>
Isover NF 333 tl. 100 mm	57,8 m <sup>2</sup>

Isover NF 333 tl. 140 mm	119,0 m <sup>2</sup>
--------------------------	----------------------

#### 4.7.3 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři – proškolen, 5 let praxe - 1x
- Zedník - proškolen - 10x
- Instalatér – proškolen - 4x
- Elektrikář – proškolen - 4x
- Pracovník VZT – proškolen - 4x
- Podlahář – proškolen - 10x
- Obkladač – proškolen - 10x
- Malíř – proškolen - 10x
- Pomocní pracovníci – proškoleni - 15x

#### 4.7.4 Hlavní stroje a mechanismy

- Autodomíhávač Stetter C3 Basic Line 8 m<sup>3</sup>
- Čerpadlo Putzmeister M 740 DB
- Sloupový výtah Geda Era 1200 Z/ZP
- Silo na suché směsi 18 m<sup>3</sup>
- Pneumatický dopravník na suché směsi FA – FAT 420
- Strojní omítačka MP 25 mixit
- Míchačka Lescha SM 185

#### 4.7.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci před začátkem prací budou seznámeni s veškerými pracovními postupy. Budou proškoleni o BOZP. Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby, reflexní vesty a pracovní oblečení vhodné k prováděné činnosti. Budou dodržovány požadavky a pravidla stanovené v:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

III. Míchačky

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

XIII. Stavební výtahy

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

X. Zednické práce

XI. Montážní práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

#### **4.7.6 Časová rozvaha**

Dokončovací práce budou probíhat od dubna roku 2018 až do začátku listopadu 2019.

#### **4.7.7 Jakost, kontrola a zkoušení**

##### **Vstupní kontrola**

Bude provedena kontrola předchozích prací a jejich shoda s PD. Při provádění výplní otvorů bude kontrolována poloha otvorů, jejich velikost a rovinnost. Před prováděním omítek bude zkontrolována dokončenost vnitřních instalací a jejich odzkoušení. Při provádění vnitřních i vnějších omítek bude kontrolována zejména rovinnost svislých konstrukcí, stejně tak při provádění podlah bude provedena kontrola rovinnosti vodorovných stropních konstrukcí. Při provádění nášlapných vrstev bude kontrolována také vlhkost podkladu.

##### **Mezioperační kontrola**

Bude kontrolován způsob provádění výplní otvorů a jeho shoda s daným technologickým postupem. Při provádění vnitřních omítek bude kontrolováno dodržení min. tloušťek omítek a rovinnost jednotlivých vrstev omítky. Při provádění podlah bude dbáno na dodržení daných skladeb podlah, tzn. bude kontrolována pokládka kročejové izolace, způsob její pokládky, položení separační vrstvy a dilatace stěn a poté způsob provádění roznášecích vrstev a také pokládka nášlapných vrstev. Stejně tak bude dbáno na průběžnou kontrolu provádění kontaktního zateplovacího systému a vnějších omítek. Bude kontrolován způsob a správnost uchycení polystyrenových desek na lepidlo a kotvy. Následně bude kontrolováno provedení výztužné vrstvy a také finálních omítek a nátěrů.



Během provádění prací budou průběžně kontrolovány klimatické podmínky a to jak uvnitř budovy tak i vně.

### **Výstupní kontrola**

Kontrola shody s PD. U omítek bude kontrolována jejich celistvost, přídržnost poklepem a také rovinnost, která u štukových omítek činní  $\pm 2$  mm na 2 m. Taktéž u podlah bude kontrolován jejich bezproblémový vzhled, dodržení předepsané výšky podlahy a její rovinnost, která může dosahovat odchylek max.  $\pm 2$  mm na 2 m.

## **5. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Při provádění všech prací budou dodržovány platné zákony, vyhlášky a navazující předpisy, které se týkají zejména provádění staveb, ochrany životního prostředí a likvidace odpadů vznikajících při provádění staveb. Na stavbě budou veškeré odpady tříděny, umístěny do připravených kontejnerů a vyváženy na patřičné skládky. Používané stroje a mechanizace musí být pravidelně kontrolovány a být v dobrém technickém stavu, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí, např. únikem provozních kapalin do podloží. Stroje budou před výjezdem ze staveniště očištěny pomocí vysokotlakého čističe. Čištění bude probíhat na betonových panelech vyspádovaných do odlučovače ropných látek. Na staveništi bude také umístěna hydrofobní havarijní souprava, která bude využita v případě úniku ropných látek.

Dále budou dodržovány limity hluku při prováděných pracích daných v nařízení vlády č. 272/2001 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Pracovní doba je stanovena od 07:00 do 15:30.

Odpady budou tříděny a likvidovány dle patřičné legislativy a to zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 383/2001 Sb., o obalech a vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů. Odpady s označením „O“ budou likvidovány odvozem na skládku. Likvidaci odpadů označených jako „N“ zajistí firma s příslušným oprávněním pro takovouto likvidaci.

Tab. 1 Katalog odpadů

Název	Kód odpadu	Kategorie odpadu	Způsob likvidace
Papírový nebo lepenkový obal	15 01 01	O	Odvoz na skládku
Plastový obal	15 01 02	O	Odvoz na skládku
Zemina a kamení	17 05 04	O	Odvoz na skládku
Beton	17 01 01	O	Odvoz na skládku
Dřevo	17 02 01	O	Odvoz do spalovny
Plast	17 02 03	O	Odvoz na skládku
Cihly	17 01 02	O	Odvoz na skládku
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Odvoz na skládku
Směsný stavební a demoliční odpad	17 09 04	O	Odvoz na skládku
Izolační materiály	17 06 04	O	Odvoz na skládku
Železo a ocel	17 04 05	O	Odvoz na skládku
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	N	Skládka neb. odpadu
Odpadní hydraulické oleje	13 01	N	Skládka neb. odpadu
Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	13 02	N	Skládka neb. odpadu

## 6. ZDROJE

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH**

<b>1. Situace .....</b>	<b>53</b>
<b>2. Širší vztahy dopravních tras .....</b>	<b>53</b>
2.1 Doprava čerstvého betonu .....	54
2.2 Doprava výztuže .....	55
2.3 Doprava bednění .....	56
2.4 Doprava jeřábu .....	58
<b>3. Zdroje .....</b>	<b>58</b>

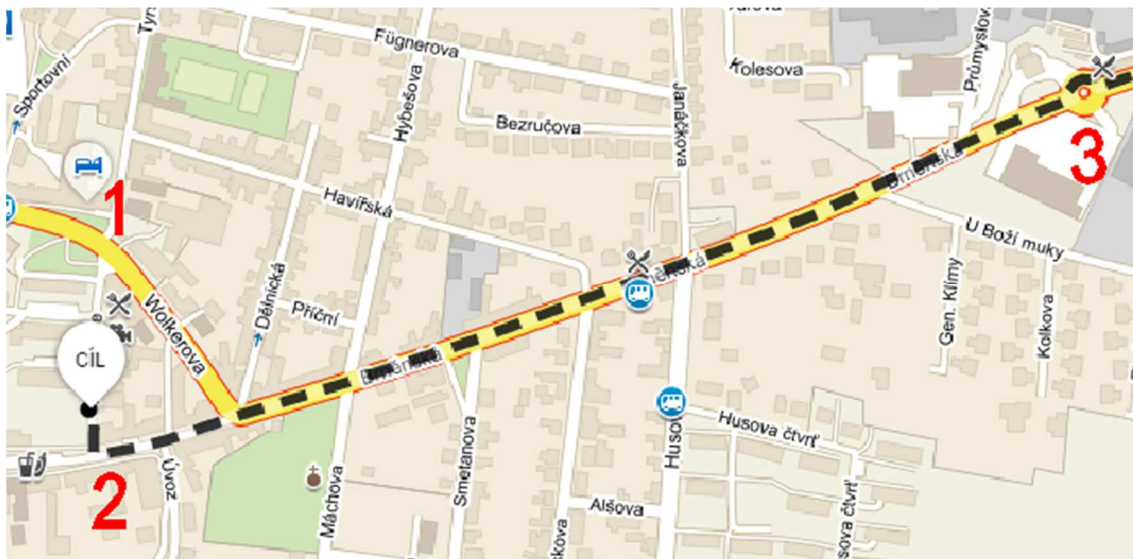
## 1. SITUACE

Staveniště se nachází přímo v centru města Rosice u Brna. V jeho blízkosti se nachází městský úřad, autobusová zastávka a také nákupní centrum. Většina pozemků staveniště je ve vlastnictví investora, část pozemků je nutno pronajmout od města Rosice. Staveniště se nachází na rohu ulice Kpt. Jaroše a Palackého náměstí. V severní části staveniště se nachází většina jeho zařízení včetně šaten, kanceláře stavbyvedoucího a skladu. Vjezd na staveniště se nachází v jeho spodní části z ulice Kpt. Jaroše.

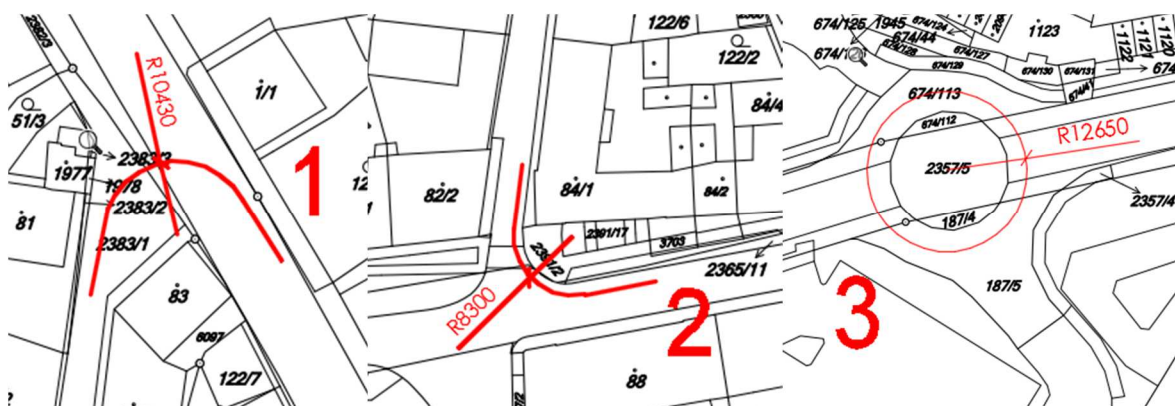
## 2. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

V okolí staveniště se nachází tři možná kritická místa průjezdu, kterými budou projíždět všechny nákladní automobily. Všechny poloměry jsou dostačující.

1. Křižovatka ulice Kpt. Jaroše a Palackého náměstí:  $R = 10,43 \text{ m}$
2. Křižovatka ulic Kpt. Jaroše a Wolkerova:  $R = 8,3 \text{ m}$
3. Kruhový objezd v Rosicích:  $R = 12,65 \text{ m}$



Obr. 1 Kritická místa v blízkosti staveniště



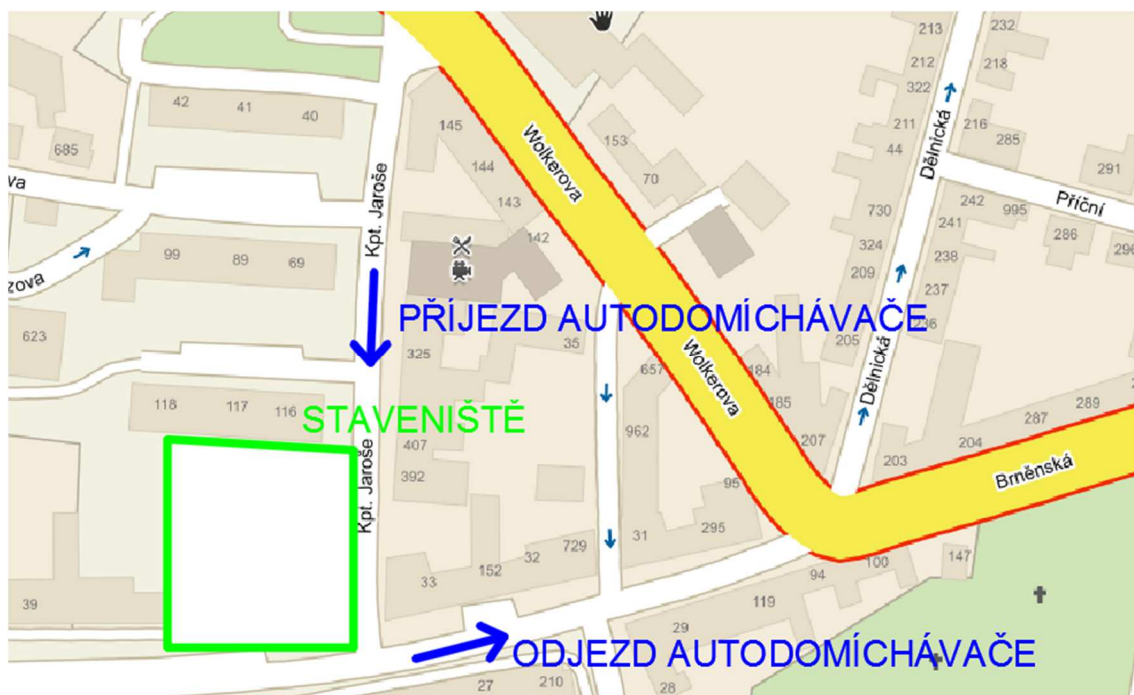
Obr. 2 Posouzení kritických míst v blízkosti staveniště

## 2.1 Doprava čerstvého betonu

Vjezd na staveniště se bude nacházet na jeho východní straně z ulice Kpt. Jaroše. Tato ulice navazuje na ulici Wolkerovu nebo ulici Brněnská, kde vede silnice I. třídy č. 23. Veškerý materiál na stavbu bude dovážěn pomocí této cesty. Betonové směsi budou dováženy z betonárny TBG BETONMIX a.s. sídlící na adrese Jihlavská 51, 642 00 Brno pomocí autodomíchávače Stetter C3 Basic Line na podvozku Volvo 270 8x4. Trasa domíchávače povede nejprve po dálnici D1, dále pak po silnici I. třídy číslo 23 až do města Rosice. Celková délka trasy je 14,5 km. Na zmíněném úseku se nenachází žádná jiná kritická místa průjezdu.



Obr. 3 Trasa autodomíchávače



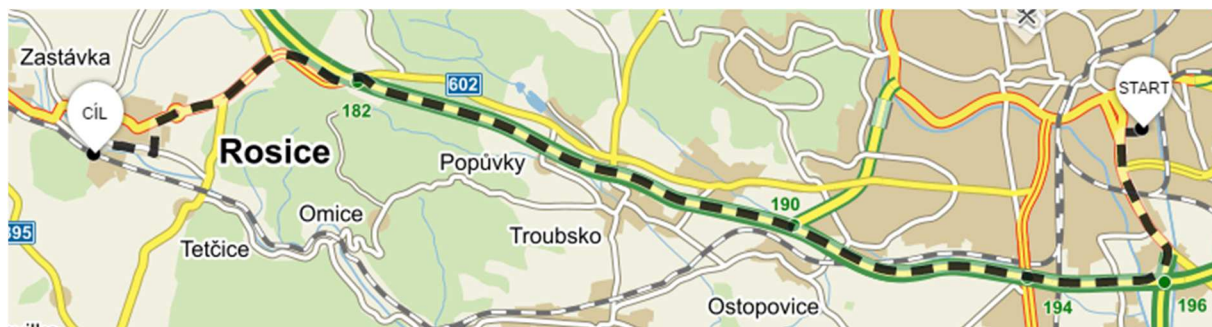
Obr. 4 Situace stavby

## 2.2 Doprava výztuže

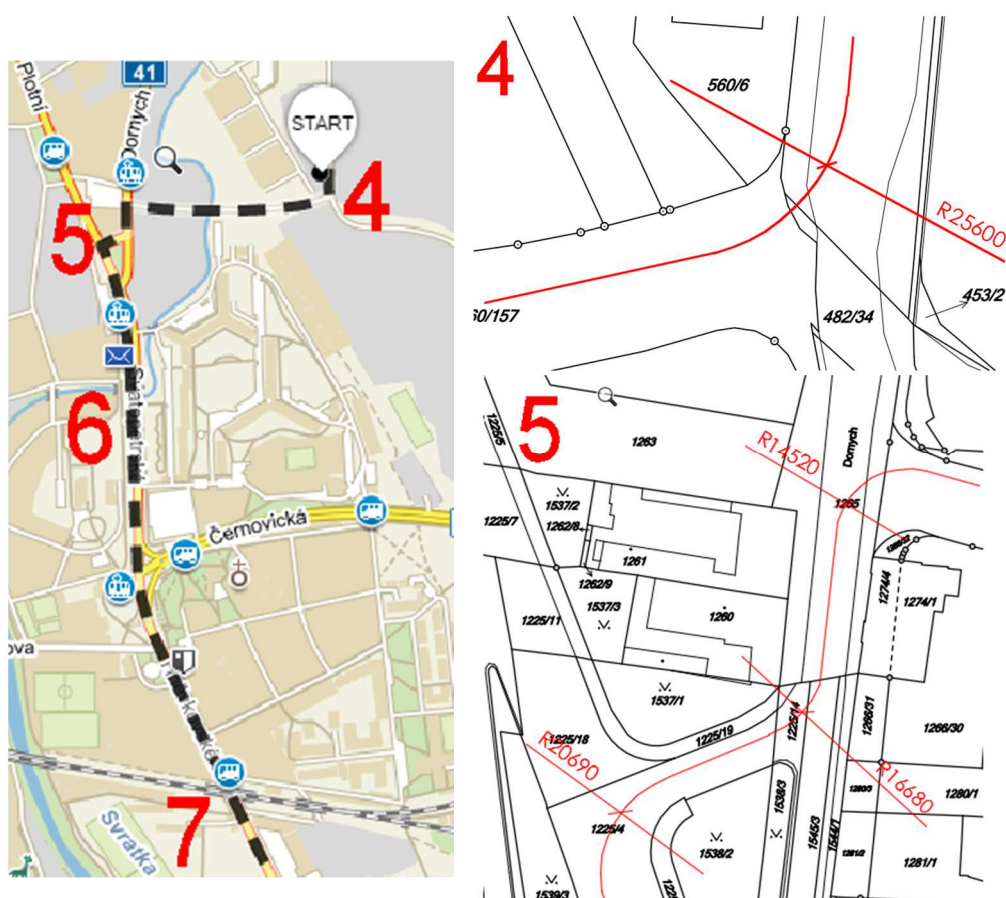
Naohýbaná výztuž bude dovážena z firmy Brestt a.s., která sídlí na adrese Masná 110, 602 00 Brno - Komárov. Materiál bude dopravován pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 HIAB 200 C-4. Trasa nákladního automobilu povede po ulicích Masná a Nový Agrozet. Poté odbočí na silnici I. třídy č. 41 na ulici Dornych. Po silnici číslo 41 vede trasa dalších 2,9 km až na dálnici D1. Po 12,6 km úseku dálnice D1 nákladní automobil sjede z dálnice a bude dále pokračovat po silnici č. 23 až do Rosic, kde odbočí na ulici Brněnská a poté na ulici Kpt. Jaroše. Celková délka trasy je 22,7 km. Než najede automobil na silnici I. třídy, mine čtyři možné kritické průjezdy. Všechny poloměry, nosnost mostu a výška podjezdu jsou vzhledem k parametrům nákladního automobilu MAN 26.414 dostačující. Maximální hmotnost plně naloženého vozidla je 22,6 t.

4. Křižovatka ulice Masná a Nová Agrozeta:  $R = 25,6 \text{ m}$
5. Křižovatky ulic Nová Agrozeta, Dornych a Svatopetrská:  $R = 14,52 \text{ m}$ ;  $16,68 \text{ m}$ ;  $20,69 \text{ m}$
6. Most přes řeku Ponávka, nosnost = 32 t
7. Podjezd pod železniční tratí, výška = 4,2 m





Obr. 5 Trasa nákladního automobilu s výztuží



Obr. 6 Posouzení kritických míst

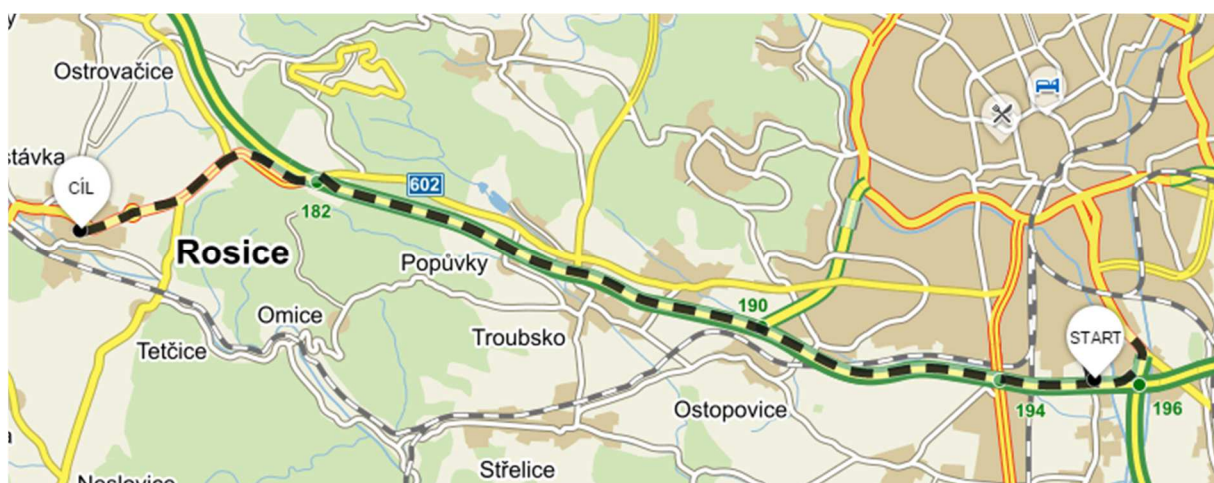
## 2.3 Doprava bednění

Bednění Doka bude dováženo na nákladním automobilu z Česká Doka bednicí technika spol. s r.o., která sídlí na adrese Kšírova 638/265, 619 00 Brno – Horní Heršpice. Nákladní automobil pojede po ulici Kšírova a Sokolova, poté odbočí na silnici I. třídy č. 41 na ulici Hněvkovského, po které pojede asi 600 m. Poté najede na dálnici D1 směr Praha, po které

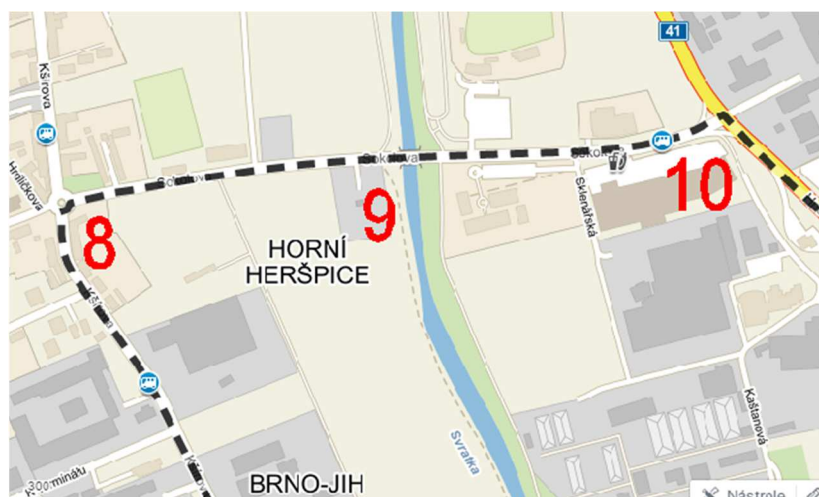


bude pokračovat asi 11,6 km a následně sjede na Exitu 194A a bude dále pokračovat po silnici č. 23 až do Rosic, kde odbočí na ulici Brněnská a poté na ulici Kpt. Jaroše. Celková délka trasy je 21,1 km. Než najede automobil na silnici I. třídy, mine tři možné kritické průjezdy. Poloměry a únosnost mostu jsou vzhledem k parametrům nákladního automobilu MAN 26.414 dostačující.

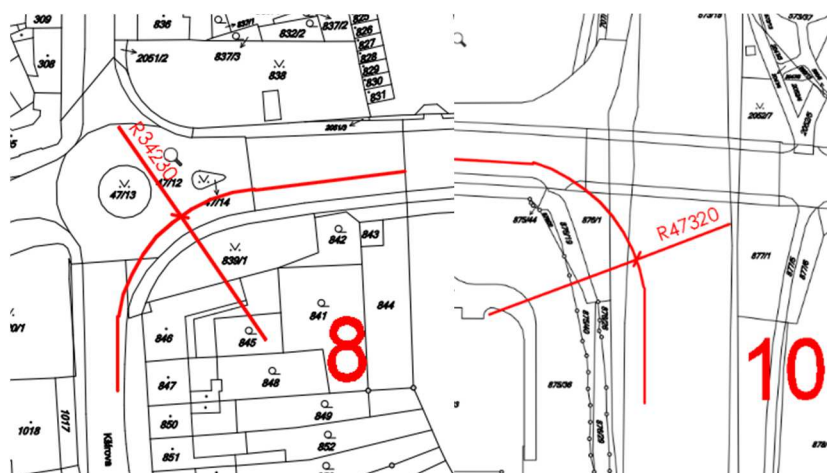
8. Kruhový objezd v Horních Heršpicích:  $R = 34,23 \text{ m}$
9. Most přes řeku Svratka, nosnost = 28 t
10. Křižovatka ulic Sokolova a Hněvkovského:  $R = 47,32 \text{ m}$



Obr. 8 Trasa dopravy bednění



Obr. 7 Kritická místa při dopravě bednění



Obr. 9 Posouzení kritických míst

## 2.4 Doprava jeřábu

Věžový jeřáb bude na stavenišťe dopraven z firmy Liebherr – Stavební stroje CZ s.r.o., sídlící na adrese Vintrovna 216/17, 664 41 Popůvky u Brna. Trasa vede po silnici I. třídy č. 23 přímo do Rosic a její délka je asi 7,9 km. Pro přepravu bude použit nákladní automobil s návěsem. Na úseku trasy se nenachází žádná jiná kritická místa průjezdu.



Obr. 10 Trasa dopravy věžového jeřábu

## 3. ZDROJE

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

<http://bms.vars.cz/>



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ BÍLÉ VANY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Obecné informace.....</b>	<b>62</b>
1.1 Základní údaje o stavbě.....	62
1.2 Základní údaje o konstrukci .....	62
<b>2. Materiál.....</b>	<b>63</b>
2.1 Použité materiály .....	63
2.2 Doprava .....	67
2.2.1 Primární doprava.....	67
2.2.2 Sekundární doprava.....	67
2.3 Skladování .....	67
<b>3. Převzetí pracoviště .....</b>	<b>67</b>
3.1 Přípravenost staveniště .....	67
3.2 Přípravenost stavby .....	68
<b>4. Pracovní podmínky .....</b>	<b>68</b>
4.1 Klimatické podmínky .....	68
4.2 Vybavení staveniště.....	68
4.3 Instruktaž pracovníků .....	69
<b>5. Personální obsazení.....</b>	<b>69</b>
5.1 Bednění.....	69
5.2 Vázání výztuže .....	69
5.3 Betonáž .....	70
<b>6. Stroje a pracovní pomůcky .....</b>	<b>70</b>
6.1 Seznam hlavních stavebních strojů .....	70
6.2 Menší stroje a nářadí .....	70
6.3 Seznam nářadí .....	70
6.4 Měřicí pomůcky .....	71
6.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	71
<b>7. Postup .....</b>	<b>71</b>
7.1 Podkladní beton.....	71
7.2 Bednění základové desky vany .....	72
7.3 Vázání výztuže desky .....	72

7.4	Provedení pracovních spár a prostupů.....	72
7.4.1	Provedení pracovní spáry dno – stěna.....	72
7.4.2	Provedení dilatační spáry .....	73
7.5	Betonáž dna vany .....	74
7.6	Montáž bednění a výztuže stěn.....	74
7.7	Provedení spár a prostupů .....	75
7.7.1	Provedení dilatační spáry .....	75
7.7.2	Provedení prostupů .....	76
7.7.3	Montáž injektážních hadiček.....	76
7.7.4	Osazení těsnících plechů a injektážních hadiček do spáry mezi stěnami výťahové šachty a základové desky 1.PP .....	77
7.8	Betonáž svislých stěn .....	77
7.9	Odbedňování a ošetřování betonu .....	78
<b>8.</b>	<b>Jakost a kontrola .....</b>	<b>78</b>
8.1	Kontrola vstupní .....	78
8.1.1	Bednění .....	78
8.1.2	Výztuž .....	78
8.1.3	Betonáž.....	78
8.2	Kontrola mezioperační .....	79
8.2.1	Bednění .....	79
8.2.2	Vázání výztuže .....	79
8.2.3	Betonáž.....	79
8.3	Kontrola výstupní .....	79
8.3.1	Bednění .....	79
8.3.2	Betonáž.....	80
<b>9.</b>	<b>BOZP.....</b>	<b>80</b>
<b>10.</b>	<b>Ekologie.....</b>	<b>81</b>
<b>11.</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>82</b>

# 1. OBECNÉ INFORMACE

## 1.1 Základní údaje o stavbě

Staveniště se nachází na rohu Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše v Rosicích. Jedná se o polyfunkční dům, který je rozdělen na tři části se samostatnými vstupy z propojených podzemních garáží. Budova je navržena tvaru L. V 1.PP se nachází převážně sklepní prostory, garáže a také prostory pro komerční účely. Nad úroveň povrchu se nachází celkem 5 podlaží. 1.NP bude využito převážně pro komerční účely, v dalších patrech jsou pak navrženy bytové jednotky. Objekt bude založen v kombinaci základových pasů, patek a desek o mocnosti od 150 do 250 mm. Základová deska tl. 250 mm bude řešena jako tzv. bílá vana, zbývající desky budou opatřeny hydroizolací z asfaltových pásů. Obvodové a nosné stěny v 1.PP budou řešeny jako železobetonové monolitické. Nosné svislé prvky v nadzemních podlažích jsou řešeny jako kombinace železobetonu a dále keramických tvárnic Porotherm 40 Eko+Profi, Porotherm 30 Profi, Porotherm 30 Aku a Porotherm 25 Aku. Nenosné zdivo bude vyzdíváno z tvárnic Porotherm 19 Aku a Porotherm 11,5 Profi nebo 8 Profi. Stropy budou tvořeny převážně z prefabrikovaných panelů Spiroll, filigránových desek a část stropů bude řešena jako monolitické železobetonové desky. Střecha je navržena jako plochá s hydroizolační vrstvou z PVC-P fólie.

## 1.2 Základní údaje o konstrukci

Technologický předpis je zpracován pro technologii provádění bílé vany, která tvoří část spodní stavby. Bílá vana je tvořena základovými deskami tloušťky 250 mm a dále deskou o mocnosti 500 mm, která tvoří dojezd výtahu. Součástí bílé vany jsou také základové stěny tloušťek od 250 do 500 mm. V severní části objektu budou základové stěny dosahovat výšek 550 mm v garážové části a 1200 mm v části kanceláří a komerčních prostor. Pro vodonepropustný beton bude použit materiál Permacrete s přísadou Xypex Admix C-100, která se přidává při výrobě betonu do směsi a zlepšuje jeho těsnicí vlastnosti. Přísada se bude přidávat do betonové směsi v poměru 2 kg/m<sup>3</sup>.

## 2. MATERIÁL

### 2.1 Použité materiály

**Permacrete C 30/37 - XC4 – C1 0,4 – D<sub>max</sub> 22 mm – S4**

Pevnost v tlaku	30 MPa
Pevnost v tahu za ohybu	2,9 MPa
Objem autodomíhávače	8 m <sup>3</sup>

**XYPEX Admix C-1000 NF**

Dávkování	2 kg/m <sup>3</sup>
Objemová hmotnost suché směsi	1100 kg/m <sup>3</sup>
Balení	6 kg

**Vláknocementová trubka Permur s těsnící sadou PDE (DN 300, 200, 150 mm)**

Materiál	Vláknocement
Tlaková voda	do 5 bar
Úhlová odchylka potrubí	až 8°
Teplotní rozsah vložky	- 40 až + 140 °C
Tloušťka pryžového segmentu	2x27 mm



Obr. 11 Permur [1]



Obr. 13 Podlahová vpust [2]

**Podlahová vpust bez límce**

Tlaková odolnost	3 bary
Rozměr	150x150 mm
DN potrubí	110

**Separační fólie Bachl**

Tloušťka	0,1 mm
Rozměr role	2 x 50 m
Rolí na paletě	68



Obr. 12 Separační fólie Bachl [3]



### Polystyren BACHL XPS 300 SF tl. 100 mm

Tloušťka	10 mm
Tepelný odpor	2,7 m <sup>2</sup> K/W
Formát	1265 x 615 mm
Balení	3 m <sup>2</sup>



Obr. 14 Bachl XPS 300 SF [4]

### Ochranný postřík Sika NB 1

Spotřeba	150 g/m <sup>2</sup>
Balení	25 kg
Chemická báze	Parafínový vosk



Obr. 15 Sika NB 1 [5]

### Těsnící plech Fradiflex premium

Šířka	150 mm
Tloušťka plechu	0,6 mm
Povrch	Butylkaučuk
Role	25 m



Obr. 16 Fradiflex premium [6]

### Stremaform für Dehnfugen pro spáry s páskem

Šířka	20 mm
Délka	2400 mm



Obr. 17 Stremaform für Dehnfugen [7]



### Injektážní hadička Intec - Premium

Injektážní hadička do pracovních spár s možností vícenásobné injektáže pomocí pryskyřic. Bude přichycena pomocí kovových příchyttek a ukončena koncovkou pro budoucí injektáž.



Obr. 18 Intec-Premium [70]

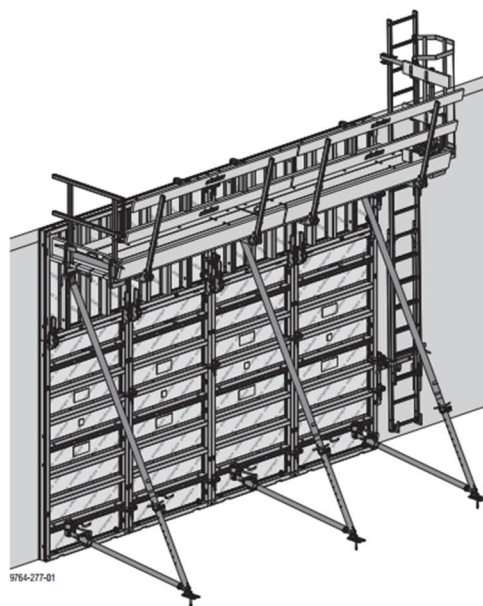
### Bobtnavý pásěk Cresco BT



Obr. 19 Cresco BT [71]

### Rámové bednění Doka Framax Xlife

Pro betonáž stěn bílé vany bude využíváno rámového bednění Doka a to jak oboustranného, tak jednostranného na betonáž části přiléhající k sousední budově. K bednění základové desky bude využito opěrného rámu do výšky 0,60 m a bednicích desek.



Obr. 20 Doka Framax Xlife [69]

Tab. 2 Hlavní materiál pro provedení bílé vany

Materiál	MJ	Rezerva	Spotřeba + rezerva	MJ/balení	Počet balení
Podkladní beton C 8/10 XC0 S3	m <sup>3</sup>	5%	70,18	8	9 autodom.
Permacrete C 30/37 - XC4 – Cl 0,4 – D <sub>max</sub> 22 mm – S4	m <sup>3</sup>	5%	547,51	8	69 autodom.
Ocel 10 505 - pruty	t	5%	24,12	12	2 náklad.

Ocel 10 505 – síť 100/100 d 6,0	t	5%	21,59	12	2 náklad.
Xypex Admix C-1000 NF	kg	5%	1095,02	6	183
Bednění základové desky výšky 0,25 m + opěrný rám	m <sup>2</sup>	5%	51,98	-	-
Bednění základové desky výšky 0,5 m + opěrný rám	m <sup>2</sup>	2%	17,10	-	-
Rámové bednění Doka Framax Xlife – jednostranné	m <sup>2</sup>	5%	89,73	-	-
Rámové bednění Doka Framax Xlife - oboustranné	m <sup>2</sup>	5%	939,05	-	-
Sika Addiment NB1	kg	5%	136,064	25	6
Pažnice Permur + těsnící vložka PDE 200 mm, délka 300 mm	ks	-	7	1	7 ks
Pažnice Permur + těsnící vložka PDE 150 mm, délka 300 mm	ks	-	2	1	2 ks
Pažnice Permur + těsnící vložka PDE 300 mm, délka 250 mm	ks	-	3	1	3 ks
Pažnice Permur + těsnící vložka PDE 200 mm, délka 250 mm	ks	-	1	1	1 ks
Křížový těsnící plech	m	5%	104,83	2,5	42 ks
Podlahová vpust' bez límce	ks	-	2	1	2 ks
Ochranný postřík Sika NB 1	kg	5%	142,86	30	5 balení
Separáční fólie BACHL tl. 0,1 mm	m <sup>3</sup>	10%	954,59	100	10 rolí
Polystyren Bachl XPS tl. 100 mm	m <sup>2</sup>	5%	911,2	3	304 balení
Fradiflex - Premium 150	m	5%	258,89	25	11 rolí
Smykový dilatační trn Schöck ESD	ks	-	76	1	76 ks
Stremaform für Dehnfugen	m	5%	43,2	2,4	18 ks
Injektážní hadička Intec - Premium	m	5%	258,89	100	3 kartóny
Koncovka injektážní hadičky	ks	2 %	25	20	2 kartóny
Bobtnavý pásek Cresco BT	m	2%	5,8	5	2 role
Kovová příchytky s hřebíkovou hmoždinkou Ø 5 mm	ks	2%	1500	100	15 balení
Lišta distanční betonová W-Bet	m	5%	2287,22	1300	2 palety
Distanční tyč d 22/26mm l=2m	m	5%	1112,99	750	2 palety
Distanční betonový kotouč	ks	5%	1470	800	2 palety
Distanční podložka motýl	ks	5%	109	250	1 pytel

Kompletní výčet materiálů s termínem dodání na stavbu řešen v příloze č. 5 - Plán zajištění materiálových zdrojů pro provedení bílé vany.

## **2.2 Doprava**

### **2.2.1 Primární doprava**

Bednění bude na staveništi dopravováno nákladním automobilem MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou. Na staveništi bude bednění složeno na skládku nebo přímo na místo, kde probíhají práce. Výztuž bude přepravována stejným nákladním automobilem ve svazcích. Výztuž bude dovážena z prodejny betonářské oceli vzdálené asi 22,7 km. Beton bude dovážěn pomocí autodomíchávače Stetter C3 Basic Line na podvozku Volvo 8x4 z betonárny TBG BETONMIX v Bosonohách, vzdálené asi 15 km. Drobnější materiál bude dovezen pomocí dodávky Peugeot Boxer 350 L3H2.

### **2.2.2 Sekundární doprava**

Dopravu většiny materiálu po staveništi bude zajišťovat věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8. K sekundární dopravě čerstvé betonové směsi bude využito autočerpadla Schwing 47 SX a také věžového jeřábu s bádí.

## **2.3 Skladování**

Bednění i výztuž bude skladována na zpevněných, rovných a odvodněných plochách staveniště nacházející se na jeho severní straně. Výztuž bude skladována na dřevěných prokladech výšky 100 mm. Proklady budou v takové vzdálenosti, aby nedocházelo k deformacím výztuže. Drobnější stavební materiál bude skladován v uzamykatelném skladu.

## **3. PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

### **3.1 Připravenost staveniště**

Celé staveniště bude oploceno drátěným plotem výšky 1,8 m. Na východní straně staveniště se bude nacházet brána, která bude sloužit ke vstupu na staveniště a dopravě materiálu. Pro stavební stroje bude určena příjezdová cesta a na staveništi bude určena jejich přesná poloha, viz výkres zařízení staveniště. Materiály budou skladovány na určených místech. Dále budou také určena místa pro kancelář stavbyvedoucího, buňky

pro pracovníky a hygienické zázemí. Taktéž budou zřízeny staveništní přípojky a rozvody.

### **3.2 Přípravenost stavby**

Při převzetí pracoviště musí být dokončeny práce na základových pasech a patkách. Beton základových konstrukcí musí být dostatečně vyztužený a bez zjevných vad a poškození. Zemina pod základovou deskou bude dostatečně zhuštěná. Bude zkontrolována shoda s projektovou dokumentací. Základová spára nesmí být rozbahnělá ani zmrzlá. Hloubka základové spáry se může lišit o  $\pm 15$  mm ve vodorovné rovině a  $\pm 25$  mm v předepsané výškové úrovni. Únosnost základové spáry bude ověřena statikem.

## **4. PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **4.1 Klimatické podmínky**

Betonáž bude prováděna za příznivých podmínek. Teplota se musí pohybovat v rozmezí  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+30^{\circ}\text{C}$ . Pokud teplota klesne pod  $+5^{\circ}\text{C}$ , je nutné práce pozastavit a dále se s betonářnou domluvit na úpravě betonové směsi tak, aby nedošlo ke zvýšení teplotního gradientu v betonové konstrukci a tím pádem k zvýšení prnutí v betonu a následnému vzniku trhlin. Práce nebudou prováděny při zhoršené viditelnosti, tj. dohled menší než 10 m a také za hustého deště a silného větru, jehož rychlost smí být maximálně 11 m/s.

### **4.2 Vybavení staveniště**

Elektrická energie bude zajištěna z elektrického staveništního rozvaděče. Základní hygienické podmínky budou zajištěny šatnami a sanitárním kontejnerem s WC a umývárnou. Všechny kontejnery budou napojeny na vodovod, kanalizaci a elektrický rozvaděč. Na staveništi bude umístěn uzamykatelný sklad pro úschovu pracovního nářadí a drobného materiálu.

### **4.3 Instruktaž pracovníků**

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni v BOZP a seznámeni s technologickými předpisy. Dále musí být seznámeni s projektovou dokumentací a musí být přítomni na školení o požární ochraně. O školeních bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

Všichni pracovníci mají požadovanou kvalifikaci a příslušné zkušenosti v oboru. Pro příslušný úkon budou všichni pracovníci školeni a seznámeni s technologickými předpisy. Všichni pracovníci budou seznámeni a proškoleni BOZP. Veškeré práce budou prováděny pod dozorem vedoucího čety.

Po celou dobu provádění prací budou na stavbě přítomni:

- 1x jeřábník – jeřábnické zkoušky
- 2x vazač břemen – vazačské zkoušky

### **5.1 Bednění**

- 1x tesař (vedoucí čety) – má platné osvědčení k provádění tesařských prací, dokončené středoškolské vzdělání v oboru a minimálně 5 let praxe
- 3x tesař – proškolen v oboru, minimálně ukončené vzdělání výučním listem
- 4x pomocný pracovník – proškolen v oboru

### **5.2 Vázání výztuže**

- 1x železář (vedoucí čety) - má platné osvědčení k provádění železářských prací, dokončené středoškolské vzdělání v oboru a minimálně 5 let praxe
- 4x železář – proškolen v oboru, minimálně ukončené vzdělání výučním listem
- 4x pomocný pracovník - proškolen v oboru

### **5.3 Betonáž**

- 1x betonář (vedoucí čety) - má platné osvědčení k provádění betonářských prací, dokončené středoškolské vzdělání v oboru a minimálně 5 let praxe
- 3x betonář – proškolen v oboru, minimálně ukončené vzdělání výučním listem
- 3x pomocný pracovník - proškolen v oboru

## **6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY**

### **6.1 Seznam hlavních stavebních strojů**

- Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Autodomíhávač Stetter C3 Basic Line na podvozku Volvo 8x4
- Autočerpadlo Schwing S 47 SX na podvozku Mercedes
- Nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou
- Dodávka Peugeot Boxer 350 L3H2
- Opel Vivaro

### **6.2 Menší stroje a nářadí**

- Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 58
- Vibrační lišta Hervisa Perles RVH 200
- Svářečka Kühtreiber KITin 2040 MIG EURO
- Stříhačka betonářské oceli DC 20 MX
- Úhlová bruska W 850-115 2016
- Aku přímočará pila Makita DJ
- Svařovací zařízení SG 320 L
- Postřikovač Mesto Ferrum plus

### **6.3 Seznam nářadí**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| - Kovové páčidlo | - Kleště         |
| - Kladiva        | - Ohýbačka oceli |

- Hrábě
- Lopaty

- Kolečka
- Krumpáč

## 6.4 Měřicí pomůcky

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| - Vodováha          | - Úhelník                |
| - Zednický provázek | - Teploměr               |
| - Svinovací metry   | - Teodolit TOPCON DT-200 |
| - Tesařská tužka    | - Hliníkové latě         |

## 6.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| - Pracovní oděv       | - Brýle           |
| - Rukavice            | - Ochranné přilby |
| - Chrániče sluchu     | - Holínky         |
| - Reflexní vesta      | - Svářečí kukla   |
| - Pevná pracovní obuv |                   |

## 7. POSTUP

Před započítím prací musí být provedena kontrola předchozích prací. Bude zkontrolována kompletnost základových pasů, jejich rovinnost. Dále bude zkontrolováno dno stavební jámy a zhutnění navezené zeminy ( $E_{\text{def},2} = \text{min. } 40 \text{ MPa}$ ). Veškeré práce budou probíhat nejprve na konstrukcích výtahových šachet a retenční nádrže a až po jejich dokončení se bude pokračovat v pracích na konstrukcích 1.PP. Postupy prací na obou konstrukcích jsou, až na bod 7.7.4 Osazení těsnících plechů a injektážních hadiček do spáry mezi stěnami výtahové šachty a základové desky 1.PP, identické.

### 7.1 Podkladní beton

Na zhutněnou zeminu bude pomocí autočerpadla a hadice dopravován a rovnoměrně rozlíván podkladní beton, který bude srovnán v tloušťce 50 mm. V části suterénu bude

dále na podkladní beton ukládána tepelná izolace z polystyrenu XPS. Izolace bude kladena na zatvrdlý podkladní beton na sraz a bude dorážena co nejvíce k sobě. Na tepelně izolační vrstvu z polystyrenu se dále umístí PE fólie, která zabrání protékání betonu do spár mezi deskami. Jednotlivé pruhy separační fólie se přes sebe překládají alespoň o 100 mm a spoje se přelepí lepící páskou. Při následném ukládání betonové směsi je důležité, aby směr lití betonové směsi byl opačný od směru ukládání fólie.

## **7.2 Bednění základové desky vany**

Montáž bednění začne v rozích a bude postupovat do středu. Bednicí desky se spojí s opěrkami a postaví na určené místo. Postupně se dílce spojují. Na bednicí desky se poté nanese odbedňovací přípravek.

## **7.3 Vázání výztuže desky**

Armování bude probíhat dle statických výkresů spodní stavby. Na místo výstavby bude výztuž dopravována pomocí věžového jeřábu. Na její přesné místo bude ukládána ručně. Nejprve budou na základovou desku osazeny betonové distanční prvky, které zaručí dostatečné krytí výztuže. U konstrukcí bílé vany je to minimálně 30 mm. Bude dodržováno umístění, vzdálenost prutů a jejich průměry.

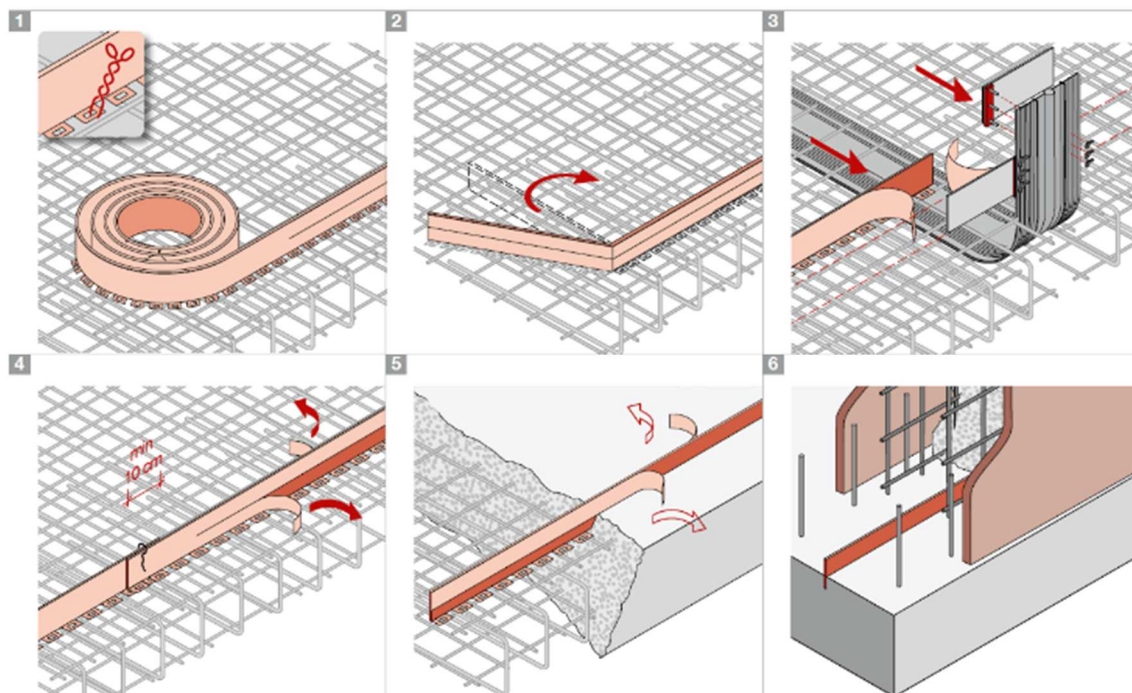
## **7.4 Provedení pracovních spár a prostupů**

### **7.4.1 Provedení pracovní spáry dno – stěna**

Před betonáží musí být v desce osazeny těsnící pásy pracovní spáry mezi dnem vany a jejími stěnami. Bude použit těsnící plech Fradiflex Premium výšky 150 mm. Nejprve se rozvine role plechu tak, aby byla její speciální vrstva orientována ke straně exteriéru. Plech se připevní k výztuži základové desky pomocí integrovaných úhelníků v místě napojení na základovou stěnu a to ve vzdálenosti 150 mm od okraje desky. Minimální hloubka zapuštění plechu do betonu je 30 mm, maximálně však do poloviny plechu. Spoje pásů jsou samolepící a minimální délka přeložení je 100 mm. Těsně před betonáží bude



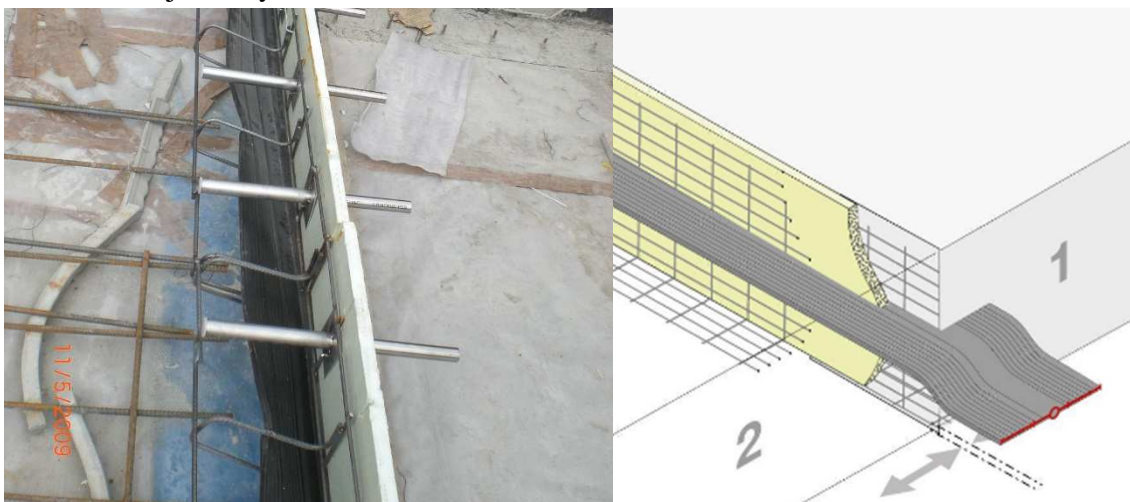
odstraněn spodní pruh fólie na těsnícím plechu. Horní polovina fólie bude odstraněna až před betonáží stěn.



Obr. 21 Postup provedení pracovní spáry [8]

#### 7.4.2 Provedení dilatační spáry

Pro ukončení dilatačního celku bude sloužit bednění Stremaform für Dehnfugen s těsnícím páskem, které bude usazeno mezi výztuží základové desky. Součástí bednění budou také dilatační smykové trny Egcodübel, které budou osazeny ve výšce 90 mm od horního okraje desky.



Obr. 22 Provedení dilatačních spár [94] [9]

## 7.5 Betonáž dna vany

Před betonáží je znovu zkontrolována výztuž, její množství, vzdálenosti a průměry. K sekundární dopravě betonové směsi od autodomíchavače na místo betonáže bude využíváno autočerpadel. Maximální výška lití betonové směsi je 1,5 m. Po ukládání je beton dále hutněn pomocí vibrační lišty.

Ihned po betonáži je nutné povrch ošetřit ochranným postříkem, abychom zamezili vzniku trhlin. Poté bude deska překryta parotěsnou plachtou na dobu nejméně 7 dní. Při vysokých teplotách je nutno povrch ošetřovat déle.

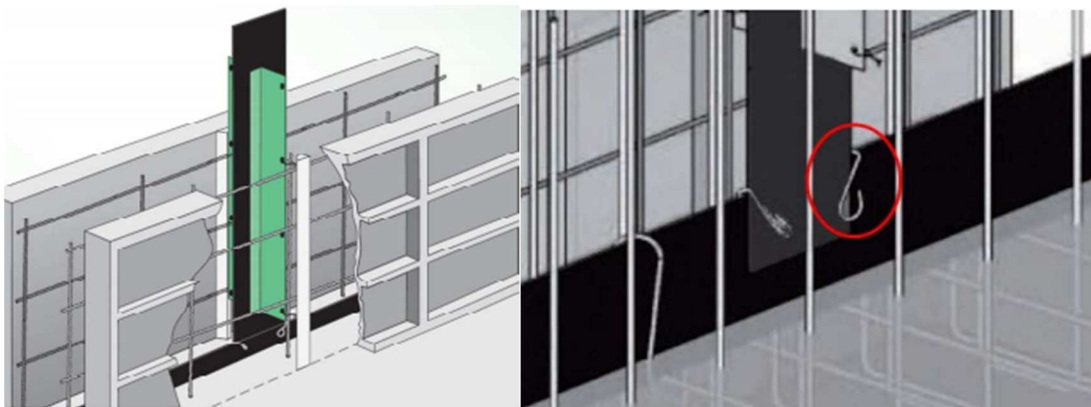


Obr. 23 Zakrytí zákl. desky plachtou [12]

## 7.6 Montáž bednění a výztuže stěn

Pro bednění stěn bílé vany bude využito systému Doka Framax Xlife. Montáž bednění začíná vždy v rohu a pokračuje směrem ke středu. Nejprve se na rovném podkladu sestaví bednicí rámy. Na tyto rámy se poté osadí opěrky bednění. Poté se další hotové dílce řadí vedle sebe a dále spojují pomocí rychloupínačů Framax. Před samotným osazením je každý plošný dílec vždy opatřen odbedňovacím přípravkem. Poté se pomocí jeřábu první část bednění osadí na místo a opatří betonářskou plošinou. Následuje osazení armatury. Při armování bude dodržováno umístění, vzdálenost prutů, jejich průměry dle PD a také používání betonových distančních prvků. Mezi výztuž stěn se bude vkládat křížový těsnící plech pro vytvoření řízených trhlin. Plech se osadí mezi výztuž a připevní k ní pomocí vázacího drátu a otvorů v plechu. Pomocí sponek se spojí s těsnícím plechem

pracovní spáry. Konce plechu budou opatřeny trapézovými lištami. Plech se bude osazovat po vzdálenostech odpovídajících max. dvojnásobku výšky stěny. Po dokončení vázání výztuže a osazení všech prostupů a těsnění, se osadí i druhá strana bednění a ukotví pomocí kotevních tyčí.

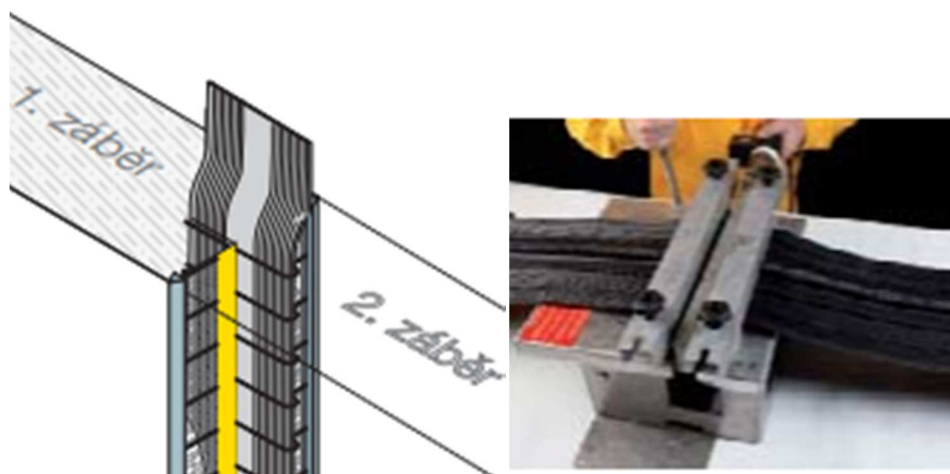


Obr. 24 Osazení křížového plechu [92]

## 7.7 Provedení spár a prostupů

### 7.7.1 Provedení dilatační spáry

Podobně jako byla provedena dilatace základové desky, bude provedena též dilatace svislých konstrukcí, kdy se bednění Stremaform für Dehnfugen s těsnícím páskem osadí mezi výztuž společně se smykovými trny. Těsnící pásy desky a stěn se poté spojí svařováním. Pásy se k sobě přiloží do svařovacího zařízení, které je zahřeje na teplotu tavení a stlačí k sobě.

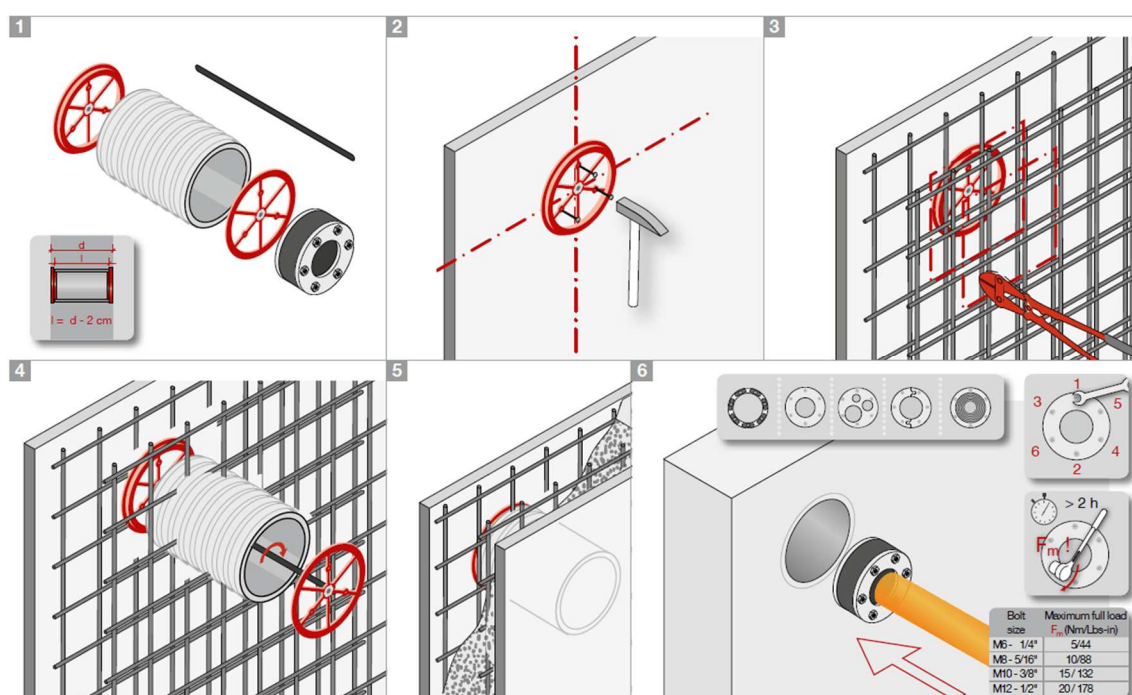


Obr. 25 Provedení dilatační spáry stěny a spojení pásů [10] [88]



### 7.7.2 Provedení prostupů

Prostupy bílé vany budou řešeny pomocí vláknocementových pažnic Permur s těsníci vložkami PDE. Montážní plastová pomůcka bude nejprve připevněna k jedné straně bednění, následovat bude osazení výztuže do bednění. Výztuž v místě budoucího prostupu bude v dostatečné míře odstraněna. Poté bude vložena samotná pažnice, která se osadí na plastový prvek. Okolo pažnice bude v její polovině na lepidlo připevněn bobtnavý pásek Cresco BT, který se rovnoměrně bez natahování zatlačí do lepidla. Po betonáži se do pažnice se osadí těsnicí vložka společně s potrubím, vložka se dále utáhne a tím utěsní.



Obr. 26 Provedení prostupů [11]

### 7.7.3 Montáž injektážních hadiček

Injektážní hadičky se osazují do pracovní spáry mezi základovou deskou a stěnami bílé vany. Povrch desky se očistí od volných částic a nečistot. Dále se na desku z vnitřní strany k těsnicímu plechu přiloží a pomocí kovových úchytek vzdálených od sebe max. 15 cm, přichytí injektážní hadička. Délka jednoho injektážního úseku by neměla být větší jak 10 m. Na konci a začátku takového úseku je nutné osadit tlakové koncovky, které se hřebíky přibijí na bednění z vnitřní strany objektu. Konec a začátek dalšího dilatačního úseku se musí překrývat alespoň o 15 cm.



Obr. 27 Osazení injektážních hadiček [72]

#### **7.7.4 Osazení těsnících plechů a injektážních hadiček do spáry mezi stěnami výtahové šachty a základové desky 1.PP**

V tomto jediném bodě se liší postup prací na konstrukcích šachet a nádrží od postupu prací na konstrukci 1.PP. Do pracovní spáry mezi konstrukcemi stěn výtahových šachet a základové desky 1.PP budou umístěny těsnící plechy obdobně jako je tomu v bodě 7.4.1 Provedení pracovní spáry dno – stěna. Těsnící plechy se budou osazovat do výztuže stěn tak, aby jejich horní polovina přecházela do základové desky. Po betonáži se do spáry mezi stěny a základovou desku osadí také injektážní hadičky.

### **7.8 Betonáž svislých stěn**

Před betonáží je znovu zkontrolována výztuž, její množství, vzdálenosti a průměry. Bude také zkontrolováno bednění a dále také provedení prostupů. Doprava směsi bude zajištěna pomocí autočerpadel a jeřábu s bádii. Betonáž bude prováděna plynule v souvislých vrstvách. Bude dodržována maximální výška lití směsi a to 1,5 m. Při betonáži bude také prováděno hutnění pomocí ponorného vibrátoru. Beton hutníme vždy v jednom směru jedním kolmým vpichem do betonu. Další vpich nesmí být ve větší vzdálenosti jak 1,4 násobek účinnosti vibrátoru. Vibrátor by vždy měl zasahovat do předešlé vrstvy betonové směsi a při provádění vibrování by nemělo docházet ke kontaktu vibrátoru s konstrukcí bednění či výztuže.

## **7.9 Odbedňování a ošetřování betonu**

S odbedňováním se může započít nejdříve po 36 hodinách od ukončení betonáže. Vhodné je ovšem ponechat bednění po dobu alespoň 7 dní. Při odbedňování bude dbáno opatrnosti, aby nedošlo k poškození povrchu konstrukce. Konstrukce bude prvních 7 dní zakryta plachtou, aby nedocházelo k nadměrnému a rychlému vysychání konstrukce.

## **8. JAKOST A KONTROLA**

### **8.1 Kontrola vstupní**

Při převzetí konstrukce bude kontrolována PD a dále také shoda provedených předchozích prací s PD. Bude zkontrolováno provedení základových pasů a patek a také bude zkontrolována základová spára.

#### **8.1.1 Bednění**

Při dodávce bednění bude kontrolováno jeho množství a nepoškozenost. Kontrola únosnosti podkladu.

#### **8.1.2 Výztuž**

S každou dodávkou oceli bude zkontrolován její dodací list, dále její množství, kvalita, znečištění, označení výztuže, požadované naohýbání.

#### **8.1.3 Beton**

- Kontrola dodacího listu
- Kontrola množství betonové směsi
- Datum a čas zamíchání betonové směsi
- Kontrola konzistence, pevnostní třídy betonu, frakce kameniva, druhu cementu
- Zkouška sednutím kužele

## **8.2 Kontrola mezioperační**

### **8.2.1 Bednění**

- Kontrola správnosti bednění dle PD
- Bezproblémový vzhled bednění
- Kontrola použití odbedňovacího nátěru

### **8.2.2 Vázání výztuže**

- Kontrola uložení betonových distančních prvků
- Kontrola shody ukládání výztuže dle PD
- Kontrola uložení těsnících plechů a injektážních hadiček
- Kontrola dostatečného stykování výztuže
- Kontrola čistoty výztuže
- Kontrola průměru profilů
- Kontrola mezních odchylek uložení výztuže (max. 20 % nebo 30 mm)

### **8.2.3 Betonáž**

- Kontrola teploty vzduchu (mezi +5 °C až + 30°C)
- Kontrola správnosti ukládání směsi
- Kontrola maximální výšky lití směsi
- Kontrola plynulosti betonáže
- Kontrola zhutňování betonu
- Kontrola ošetřování betonu

## **8.3 Kontrola výstupní**

### **8.3.1 Bednění**

- Kontrola dostatečné pevnosti betonu pro odbednění
- Kontrola očištění bednění

### **8.3.2 Betonáž**

- Kontrola pevnosti betonu (zkouška Schmidtovým kladívkem)
- Zkoušky pevnosti betonu na odebraných vzorcích
- Shoda s projektovou dokumentací
- Bezproblémový vzhled
- Kontrola maximálních odchylek rovinnosti a svislosti
- Kontrola zachování prostupů
- Zápis do stavebního deníku

## **9. BOZP**

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany. Ve staveništní buňce jsou vyvěšena důležitá telefonní čísla, postup první pomoci a také lékárnička.

Budou dodržovány pokyny plynoucí z následujících dokumentů:

- 1) Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha 1 – Další požadavky na staveniště

I. Požadavky na zajištění staveniště

II. Zařízení pro rozvod energie

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

IX. Vibrátory



### Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

IX. Bednění

IX. Přeprava a ukládání betonové směsi

IX. Odbedňování

IX. Práce železářské

2) Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

3) Nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

VII. Dočasné stavební konstrukce

XI. Školení zaměstnanců

4) Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

5) Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## 10. EKOLOGIE

Při stavebních pracích budou dodržovány zákony na ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů, jejichž obsah bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v městě Rosice. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i nárůstu množství prachu. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby. Vozidla budou před opuštěním staveniště řádně očištěna.

Odpady budou tříděny a likvidovány dle příslušné legislativy a to zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 383/2001 Sb., o obalech a vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

Tab. 3 Katalog odpadů

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Skládka
15 01 02	Plastové obaly	O	Skládka
17 01 01	Beton	O	Skládka
17 02 01	Dřevo	O	Spalovna
17 02 03	Plast	O	Skládka
17 04 05	Železo a ocel	O	Skládka
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka

## 11. LITERATURA

- KANTOVÁ, Radka. *Technologie staveb I: Zakládání staveb*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 28 s.
- DOČKAL, Karel. *Technologie staveb I: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 46 s.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

[www.lite-smesi.cz](http://www.lite-smesi.cz)

[www.maxfrank.com](http://www.maxfrank.com)

[www.maxfrank.de](http://www.maxfrank.de)

[www.prostupy-doyma.cz](http://www.prostupy-doyma.cz)

[www.psbrno.cz](http://www.psbrno.cz)

[www.bachl.cz](http://www.bachl.cz)

[www.izotech.allshops.ro](http://www.izotech.allshops.ro)

[www.building.maxfrank.com](http://www.building.maxfrank.com)

[www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)

[www.transportbeton.cz](http://www.transportbeton.cz)

<https://cze.sika.com>

<http://www.asb-portal.cz/>



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PLOCHOU  
STŘECHU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Obecné informace.....</b>	<b>87</b>
1.1 Základní údaje o stavbě.....	87
1.2 Základní údaje o konstrukci .....	87
<b>2. Materiál.....</b>	<b>88</b>
2.1 Skladby a použité materiály .....	88
2.2 Doprava .....	97
2.2.1 Primární doprava.....	97
2.2.2 Sekundární doprava.....	97
2.3 Skladování .....	97
<b>3. Převzetí pracoviště .....</b>	<b>97</b>
3.1 Přípravenost staveniště .....	97
3.2 Přípravenost stavby .....	98
<b>4. Pracovní podmínky .....</b>	<b>98</b>
4.1 Klimatické podmínky .....	98
4.2 Vybavení staveniště.....	98
4.3 Instruktaž pracovníků .....	99
<b>5. Personální obsazení.....</b>	<b>99</b>
<b>6. Stroje a pracovní pomůcky .....</b>	<b>99</b>
6.1 Seznam hlavních stavebních strojů .....	99
6.2 Menší stroje a nářadí .....	100
6.3 Seznam nářadí .....	100
6.4 Měřicí pomůcky .....	100
6.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	100
<b>7. Postup .....</b>	<b>100</b>
7.1 Osazení střešních vpustí .....	101
7.2 Položení parozábrany .....	101
7.3 Uložení spádové vrstvy a tepelné izolace.....	102
7.4 Uložení separační a ochranné rohože .....	103
7.5 Montáž poplastovaných plechů .....	103
7.6 Položení hydroizolační fólie.....	104
7.7 Oplechování atiky.....	105

<b>8. Jakost a kontrola.....</b>	<b>106</b>
8.1 Kontrola vstupní .....	106
8.2 Kontrola mezioperační .....	106
8.3 Kontrola výstupní .....	106
<b>9. Bezpečnost.....</b>	<b>107</b>
<b>10. Ekologie.....</b>	<b>108</b>
<b>11. Literatura.....</b>	<b>109</b>

# **1. OBECNÉ INFORMACE**

## **1.1 Základní údaje o stavbě**

Staveniště se nachází na rohu Palackého náměstí a ulice Kpt. Jaroše v Rosicích. Jedná se o polyfunkční dům, který je rozdělen na tři části se samostatnými vstupy z propojených podzemních garáží. Budova je navržena tvaru L. V 1.PP se nachází převážně sklepní prostory, garáže a také prostory pro komerční účely. Nad úrovní povrchu se nachází celkem 5 podlaží. 1.NP bude využito převážně pro komerční využití, v dalších patrech jsou pak navrženy bytové jednotky. Objekt bude založen v kombinaci základových pásů, patek a desek o mocnosti od 150 do 250 mm. Základová deska tl. 250 mm bude řešena jako tzv. bílá vana, zbývající desky budou opatřeny hydroizolací z asfaltových pásů. Obvodové a nosné stěny v 1.PP budou řešeny jako železobetonové monolitické. Nosné svislé prvky v nadzemních podlažích jsou řešeny jako kombinace železobetonu a dále keramických tvárnic Porotherm 40 Eko+Profi, Porotherm 30 Profi, Porotherm 30 Aku a Porotherm 25 Aku. Nenosné zdivo bude vyzdíváno z tvárnic Porotherm 19 Aku a Porotherm 11,5 Profi nebo 8 Profi. Stropy budou tvořeny převážně z prefabrikovaných panelů Spiroll, filigránových desek, a část stropů bude řešena jako monolitické železobetonové desky. Střecha je navržena jako plochá s hydroizolační vrstvou z PVC-P fólie.

## **1.2 Základní údaje o konstrukci**

Technologický předpis je zpracován pro provedení střešního pláště ploché střechy. Nosnou část střechy bude ve většině případů tvořit železobetonová deska nebo panely Spiroll, v části objektu nad 5.NP je nosná část tvořena dřevěnými trámy a bedněním z desek. Ve 4. a 5. podlaží bude nosná konstrukce už tvořena ve spádu. Na střechách a terasách nad 1. a 2. podlažím bude spádová vrstva tvořena ze spádových klínů EPS 150 S. Jako parotěsná zábrana bude sloužit SBS modifikovaný asfaltový pás Bauder TEC KSD. Funkci tepelné izolace mají zajišťovat dvě vrstvy polystyrenu EPS 150 S, každá tloušťky 120 mm. Ochrannou vrstvu bude tvořit skelná rohož Bauder GV 120 nebo WB 300. Jako hydroizolace bude sloužit PVC-P fólie Thermofol U18. V některých částech střechy bude

svrchní vrstvu tvořit kačírek 16/32. V místě terasy nad 4.NP budou svrchní vrstvu tvořit terasová modřínová drážkovaná prkna, která budou umístěna na dřevěný rošt a roznášecí terče z betonových dlaždic. U zbývajících teras bude svrchní část tvořena betonovou dlažbou na systémových plastových terčích.

## **2. MATERIÁL**

### **2.1 Skladby a použité materiály**

S1a:

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separční a ochranná skleněná rohož Bauder GV 120 tl. 1 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V
- Dřevěné bednění na stropních trámech

S1b až S1h (mimo S1c):

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separční a ochranná skleněná rohož Bauder GV 120 tl. 1 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V
- Stropní železobetonová deska

S1c:

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separční a ochranná skleněná rohož Bauder GV 120 tl. 1 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 60 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V



- Stropní železobetonová deska

S2:

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separální a ochranná polyesterová rohož Bauder WB 300
- Spádové klíny EPS 150S tl. 40 – 150 mm
- Tepelná izolace EPS 150S tl. 100(140) mm
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V
- Stropní železobetonová deska

S3:

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separální a ochranná polyesterová rohož Bauder WB 300
- Spádové klíny EPS 150S tl. 100 - 240 mm.
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V
- Stropní železobetonová deska

S4:

- PVC-P fólie Thermofol U18 tl. 1,8 mm
- Separální a ochranná skleněná rohož Bauder GV 120 tl. 1 mm
- Spádové klíny EPS 100S tl. 10-40 mm
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 100 mm
- Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO tl. 1,5 mm
- Asfaltový penetrační nátěr Burkolit V
- Stropní železobetonová deska

### Penetrační nátěr Bauder Burkolit V

Balení	Plechovka 30 l
Min. teplota zpracování	+5 °C
Nanášení	Válečkem, stříkáním nebo štětcem



Obr. 28 Bauder Burkolit V [13]

Spotřeba	300 g/m <sup>2</sup>
Doba zaschnutí	3 hodiny

### Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO

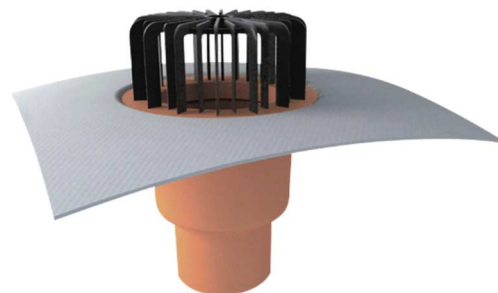
Tloušťka	1,5 mm
Délka role	15 m
Šířka role	1,0 m
Ekvivalentní difuzní tl.	>1500 m
Povrch horní	Hliníková fólie
Povrch dolní	Samolepící hmota



Obr. 32 Bauder TEC KSD DUO [14]

### Střešní vpust' TOPWET TW

Integrovaná manžeta	PVC fólie
Výška	255 mm
Šířka	160 mm
DN	150 mm



Obr. 31 TOPWET TW [15]

### Nástavec vpustí TOPWET TWN v300 XL

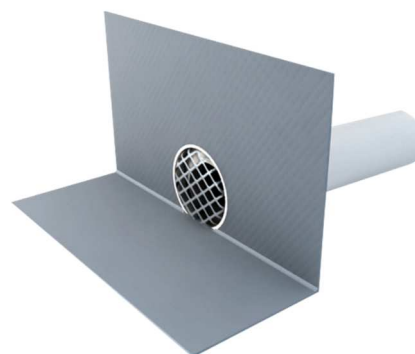
Integrovaná manžeta	Mod. asfalt. pás
Výška	540 mm
Šířka	160 mm
DN	150 mm



Obr. 30 TOPWET TWN v300 XL [16]

### Chrlič TOPWET TWC

Integrovaná manžeta	PVC fólie
Délka	63 mm
Šířka	132 mm
DN	125 mm



Obr. 29 TOPWET TWC [17]

### PUK polyuretanové lepidlo

Tloušťka lepicího proužku	cca 8 mm
Teploty pro zpracování	+5 °C - +40 °C
Vytvrdnutí	2 – 24 hod.
Spotřeba	120 g/m <sup>2</sup>



Obr. 34 Lepidlo PUK [18]

### Stabilizovaný polystyren EPS 100S

Tloušťka	60, 100, 120 mm
Obsah balíku	4,0; 2,5; 2,0 m <sup>2</sup>
Tepelný odpor	1,62; 2,70; 3,24 m <sup>2</sup> K/W
Pevnost v tlaku (10% stlačení)	> 10 kPa



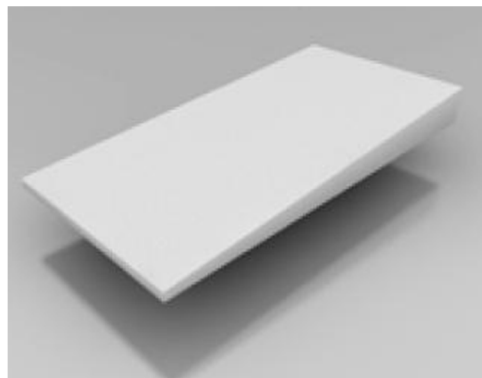
Obr. 33 Stabilizovaný polystyren BACHL [19]

### Stabilizovaný polystyren EPS 150S

Tloušťka	100, 140 mm
Obsah balíku	2,5; 1,5 m <sup>2</sup>
Tepelný odpor	2,86; 4,0 m <sup>2</sup> K/W
Pevnost v tlaku (10% stlačení)	> 15 kPa

### Spádové klíny EPS 100S

Tloušťka	10 - 100 mm
Obsah balíku	0,015 - 0,18 m <sup>3</sup>
Součinitel tepelné vodivosti	0,037 W/m.K
Pevnost v tlaku (10% stlačení)	> 10 kPa



Obr. 35 Spádové klíny [20]

### Spádové klíny EPS 150S

Tloušťka	10 - 100 mm
Obsah balíku	0,015 - 0,18 m <sup>3</sup>
Součinitel tepelné vodivosti	0,035 W/m.K
Pevnost v tlaku (10% stlačení)	> 15 kPa

### Skleněná rohož Bauder GV 120

Tloušťka	0,75 mm
Délka role	100 m
Šířka role	2,0 m
Plošná hmotnost	120 g/m <sup>2</sup>



Obr. 39 Bauder GV 120 [21]

### Polyesterová rohož Bauder WB 300

Tloušťka	2,0 mm
Délka role	60 m
Šířka role	2,0 m
Plošná hmotnost	300 g/m <sup>2</sup>



Obr. 38 Bauder WB 300 [22]

### Ochranná rohož Bauder 600 FSM

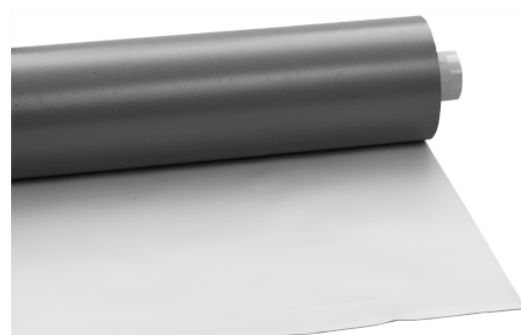
Tloušťka	4,0 mm
Délka role	30 m
Šířka role	2,0 m
Plošná hmotnost	600 g/m <sup>2</sup>



Obr. 37 Bauder 600 FSM [74]

### PVC–P fólie Bauder Thermofol U18

Tloušťka	2,0 mm
Délka role	20 m
Šířka role	1,5 m
Plošná hmotnost	2,1 kg/m <sup>2</sup>
Nosná vložka	Polyesterová tkanina



Obr. 36 Bauder Thermofol U18 [23]

**Detailová tvarovka vnější roh**

- Balení po 20 ks

**Detailová tvarovka vnitřní roh**

- Balení po 20 ks

**Rohová lišta z poplastovaného plechu**

- Po 2 m

**Okapnice poplastovaného plechu**

- Po 2 m
- RŠ 250, 300 mm



Obr. 40 Detailové tvarovky [24] [25] [26]

Tab. 4 Materiál pro provedení ploché střechy

Materiál	MJ	Rezerva	Spotřeba + rezerva	MJ/balení	Počet balení
Penetrační nátěr Bauder Burkolit V	l	5%	477,805	30	16
Asfaltový pás Bauder TEC KSD DUO	m <sup>2</sup>	10%	2061,09	15	137 rolí
Střešní vpust' TOPWET TW	ks	-	15	1	15
Nástavec vpustí TOPWET TWN v300 XL	ks	-	15	1	15
Chrlič TOPWET TWC	ks	-	6	1	6
PUK – polyuretanové lepidlo	kg	5%	247,819	6,5	39
Stabilizovaný polystyren EPS 100S tl. 60 mm	m <sup>2</sup>	5%	17,01	4	5
Stabilizovaný polystyren EPS 100S tl. 100 mm	m <sup>2</sup>	5%	482,564	2,5	193
Stabilizovaný polystyren EPS 100S tl. 120 mm	m <sup>2</sup>	5%	2048,16	2	1025
Stabilizovaný polystyren EPS 150S tl. 100 mm	m <sup>2</sup>	5%	253,846	2,5	102
Stabilizovaný polystyren EPS 150S tl. 140 mm	m <sup>2</sup>	5%	112,875	1,5	76
Spádové klíny EPS 100S 10 – 100 mm	m <sup>3</sup>	5%	0,473	0,1	5
Spádové klíny EPS 150S 10 – 100 mm	m <sup>3</sup>	5%	57,392	0,1	574
Polystyren XPS Synthos Prime G30 L – tl. 80 mm	m <sup>2</sup>	5%	63,34	3,75	17
Polystyren XPS Synthos Prime G30 L – t. 100 mm	m <sup>2</sup>	5%	118,44	3	40

Deska z minerální plsti Isover S	m <sup>2</sup>	2%	1,53	2,4	1 deska
Vyplňovací PE provazec	m	5%	15,2	50	1 balení
Lepicí hmota Weber.therm elastik	kg	5%	727,12	25	29 pytlů
Skleněná rohož Bauder GV 120	m <sup>2</sup>	15%	1165,42	200	6 rolí
Polyesterová rohož Bauder WB 300	m <sup>2</sup>	15%	895,67	120	8 rolí
Ochranná rohož Bauder 600 FSM	m <sup>2</sup>	15%	899,02	60	15 rolí
PVC–P fólie Bauder Thermofol U18	m <sup>2</sup>	20%	2150,71	30	72 rolí
Detailová tvarovka vnější roh PVC	ks	-	86	20	5 balení
Detailová tvarovka vnitřní roh PVC	ks	-	66	20	4 balení
Rohová lišta z poplastovaného plechu	ks	5%	791,7	2	396 kusů
Okapnice z poplast. plechu 250 mm	ks	5%	120,855	2	61 kusů
Okapnice z poplast. plechu 300 mm	ks	5%	158,55	2	80 kusů
Dřevěný hranol 60/100	m <sup>3</sup>	5%	0,806	-	1 nákl.
Dřevěný hranol 40/100	m <sup>3</sup>	5%	0,573	-	1 nákl.
OSB desky 22 mm	m <sup>2</sup>	5%	24,003	-	1 nákl.
Kovový L profil 60x60	ks	5%	554	100	6 balení
Turbošroub do betonu 7,5x42	ks	5%	277	1	300 kusů
Vrut do dřeva 6x40	ks	5%	554	200	3 balení
Nýt s plochou hlavou 4x16 mm	ks	5%	4 400	100	44 balení
Šroub GBST 6x90 délky 200 mm	ks	2%	5851	250	24 balení
Šroub GBST 6x90 délky 140 mm	ks	2%	1267	250	5 balení
Pozinkovaný puklík	ks	5%	790	500	2 balení
TPK 15x250	ks	2%	5851	250	24 balení
TPK 15x185	ks	2%	1267	250	5 balení
Kačírek frakce 16-32 mm	t	2%	21,94	0,5	44

### Návrh počtu kotev

Větrová oblast: 3. kategorie

Výška budovy: 5. NP – 18,5 m

4.NP – 16,0 m

2.NP – 6,9 m

5. NP: Vnitřní plocha: 6,5 ks/m<sup>2</sup>

Okraj: 10,5 ks/m<sup>2</sup>

Roh: 13,5 ks/m<sup>2</sup>

4. NP: Vnitřní plocha: 6,0 ks/m<sup>2</sup>

Okraj: 10 ks/m<sup>2</sup>

Roh: 12,5 ks/m<sup>2</sup>

V místech, kde je ke stabilizaci využito betonové dlažby nedosahuje dle návrhu v PD její tloušťka minimálních doporučených hodnot. Bude tedy kotvena dle doporučeného počtu kotev na m<sup>2</sup>.

1. NP: Vnitřní plocha: 6,0 ks/m<sup>2</sup>

Okraj: 10 ks/m<sup>2</sup>

Roh: 12,5 ks/m<sup>2</sup>

2. NP: Vnitřní plocha: 6,0 ks/m<sup>2</sup>

Okraj: 10 ks/m<sup>2</sup>

Roh: 12,5 ks/m<sup>2</sup>

Naopak u skladeb kde stabilizační funkci plní kačírek tl. 50 mm. je tato stabilizační vrstva dostatečná a není tedy potřeba hydroizolační vrstvu dále kotvit.

Při výpočtu šířky okraje střechy byly brány v potaz vždy největší rozměry dané střechy.

### Příklad výpočtu okrajových oblastí

Půdorysné rozměry: 23 x 13,1 m

b – půdorysný rozměr objektu kolmý na směr větru

h – výška budovy

e = menší z hodnot b nebo 2h

delší půdorysný rozměr

$$e = \min (23;37)$$

$$e/4 = 5,75 \text{ m}$$

$$e/10 = 2,3 \text{ m}$$

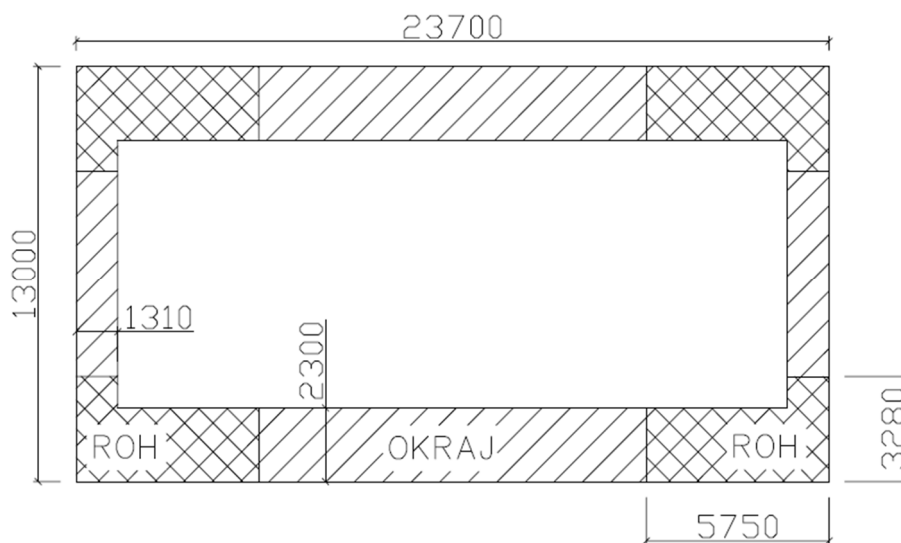
kratší půdorysný rozměr

$$e = \min (13,1;37)$$

$$e/4 = 3,28 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,31 \text{ m}$$

Z výpočtu vyplývá, že na delší straně střechy je šířka okraje 2,3 m a roh je až ve vzdálenosti 5,75 m od okraje. Na kratší straně střechy je šířka okraje 1,31 m a vzdálenost rohu od kraje střechy je 3,28 m.



Obr. 41 Příklad okrajových oblastí

#### 4.NP

delší půdorysný rozměr

$$e = \min (22,5;30)$$

$$e/4 = 5,63 \text{ m}$$

$$e/10 = 2,25 \text{ m}$$

kratší půdorysný rozměr

$$e = \min (2,01;30)$$

$$e/4 = 0,5 \text{ m}$$

$$e/10 = 0,2 \text{ m}$$

#### 2.NP, 1.NP

delší půdorysný rozměr

$$e = \min (23,5;13)$$

$$e/4 = 3,25 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,3 \text{ m}$$

kratší půdorysný rozměr

$$e = \min (10,8;13)$$

$$e/4 = 2,7 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,08 \text{ m}$$



## **2.2 Doprava**

### **2.2.1 Primární doprava**

Všechny materiály, který je potřebný pro realizaci etapy ploché střechy, bude na stavbu dopravován pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou a také pomocí dodávky Peugeot Boxer 350 L3H2. Role asfaltových pásů, PVC fólií a rohoží budou přepravovány na dřevěných paletách, které budou na nákladním automobilu řádně připevněny. Stejně tak budou zabezpečeny proti poškození desky tepelné izolace a ostatní materiál.

### **2.2.2 Sekundární doprava**

Materiál bude složen na skládku pomocí hydraulické ruky nebo bude uskladněn v uzamykatelném skladu. Sekundární doprava materiálu bude zajištěna pomocí věžového jeřábu Liebherr 112 EC-H 8.

## **2.3 Skladování**

Role měkčeného PVC budou skladovány na dřevěných paletách zásadně naležato a budou zabaleny v původní ochranné fólii. Teplota ve skladu by se měla pohybovat mezi +5 °C až +30 °C. Asfaltové pásy na rozdíl od PVC fólií budou skladovány na paletách v poloze nastojato. Pásy budou uschovány v garážích stavěného objektu. Desky tepelné izolace a rohože budou skladovány v původních obalech také v garážích stavěného objektu. Drobnější materiál bude skladován v kontejnerovém skladu.

## **3. PŘEVZETÍ PRACOVNÍSTĚ**

### **3.1 Přípravenost staveniště**

Celé staveniště bude oploceno drátěným plotem výšky 1,8 m. Na východní straně staveniště se bude nacházet brána, která bude sloužit ke vstupu na staveniště a dopravě materiálu. Ve výkresu zařízení staveniště bude znázorněna staveništní komunikace. Materiály budou skladovány na určených místech. Dále budou také určena místa pro kancelář stavbyvedoucího, buňky pro pracovníky a hygienické zázemí. Staveniště bude napojené na inženýrské sítě, zejména tedy vodovod, kanalizaci a elektřinu. Všechny

přípojky budou dostatečně viditelné a budou uzpůsobeny tak, aby se předešlo jejich poškození.

### **3.2 Přípravenost stavby**

Při převzetí pracoviště musí být dokončeny veškeré práce na nosné části střechy, kterou tvoří panely Spiroll, železobetonová deska a také dřevěné trámy opatřené bedněním z desek. Podklad bude dostatečně pevný, únosný, vyzrálý, bez ostrých výstupků a zbavený všech nečistot. Maximální odchylka rovinnosti bude  $\pm 5$  mm na 2 m. Vlhkost v konstrukcích nesmí být vyšší jak 6%. Dále budou zkontrolovány všechny prostupy, komíny a umístění pro vzduchotechniku. Bude zkontrolována dokončenost atiky. Všechny konstrukce musí odpovídat projektové dokumentaci. Pracoviště převezme vedoucí pracovní čety a o předání bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## **4. PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **4.1 Klimatické podmínky**

Práce budou prováděny za příznivých podmínek. Práce budou přerušeny při silném dešti, sněžení nebo námraze. Dále musí být práce přerušeny, pokud viditelnost klesne pod 30 m anebo pokud rychlost větru překročí 11 m/s. Pro práci se samolepícími asfaltovými pásy je stanovena minimální teplota  $+10$  °C. Pokud se teplota pohybuje v rozmezí  $+5$  °C až  $+10$  °C lze v pracích pokračovat postupem daným v technologickém předpise. Rozmezí teploty vhodné pro práci s měkčenými pásy PVC je od  $+5$  °C do  $+40$  °C.

### **4.2 Vybavení staveniště**

Elektrická energie bude zajištěna z elektrického staveništního rozvaděče. Základní hygienické podmínky budou zajištěny mobilním WC, umývárnou a šatnami. Všechny kontejnery budou napojeny na vodovod, kanalizaci a elektrický rozvaděč. Na staveništi bude umístěn uzamykatelný sklad pro úschovu pracovního nářadí a drobného materiálu.

### **4.3 Instruktaž pracovníků**

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni v BOZP a seznámeni s technologickými předpisy. Pracovníci musí být také proškoleni o práci ve výškách. Dále musí být seznámeni s projektovou dokumentací a musí být přítomni na školení o požární ochraně. O školeních bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

Všichni pracovníci mají požadovanou kvalifikaci a příslušné zkušenosti v oboru. Pro příslušný úkon budou všichni pracovníci školeni a seznámeni s technologickými předpisy. Všichni pracovníci budou proškoleni v BOZP. Veškeré práce budou prováděny pod dozorem vedoucího čety.

- 1x jeřábík – jeřábnický průkaz
- 1x vazač břemen – vazačský průkaz
- 1x izolatér (vedoucí čety) – má platné osvědčení k provádění izolačských prací, dokončené středoškolské vzdělání v oboru a minimálně 5 let praxe
- 6x izolatér – proškolen v oboru, minimálně ukončené vzdělání výučním listem
- 5x klempíř – proškolen v oboru, minimálně ukončené vzdělání výučním listem
- 6x pomocný pracovník – proškolen v oboru

## **6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY**

### **6.1 Seznam hlavních stavebních strojů**

- Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8
- Nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou
- Dodávka Peugeot Boxer 350 L3H2
- Opel Vivaro

## 6.2 Menší stroje a nářadí

- Vrtačka Bosch GSB 21-2 RCT Professional
- Svařovací automat Leister Varimat V
- Horkovzdušná ruční svářečka Leister Triac AT
- Stavební plynový hořák MEVA IO71LK
- PUK – KOBOLD na nanášení PUK lepidla

## 6.3 Seznam nářadí

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - Nůžky na plech                          | - Přítlačný váleček  |
| - Odlamovací nůž                          | - Pila na polystyren |
| - Izolační nůž s háčkovou a rovnou čepelí | - Lepicí páska       |
| - Zednická lžíce                          | - Hadr               |

## 6.4 Měřicí pomůcky

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| - Vodováha               | - Hliníkové latě |
| - Teodolit TOPCON DT-200 | - Tesařská tužka |
| - Svinovací metry        | - Teploměr       |

## 6.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky

- |                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| - Pracovní oděv                     | - Reflexní vesta  |
| - Rukavice                          | - Brýle           |
| - Pracovní obuv s hladkou podrážkou | - Ochranné přilby |
| - Bezpečnostní zachycovací postroj  |                   |

## 7. POSTUP

Před započítím prací musí být provedena kontrola povrchu stropní konstrukce. Plocha musí být dostatečně pevná a vyzrálá, bez výrazných hran a ostrých výstupků, které by

mohly poničit parozábranu. Odchylka rovinnosti podkladu je max.  $\pm 5$  mm na 2m. Podklad dále musí být zbaven od veškerého prachu, nečistot a mastnoty. Na desce se nesmí nacházet kaluže ani sníh nebo námraza. Minimální teplota podkladu je  $+5^{\circ}\text{C}$ .

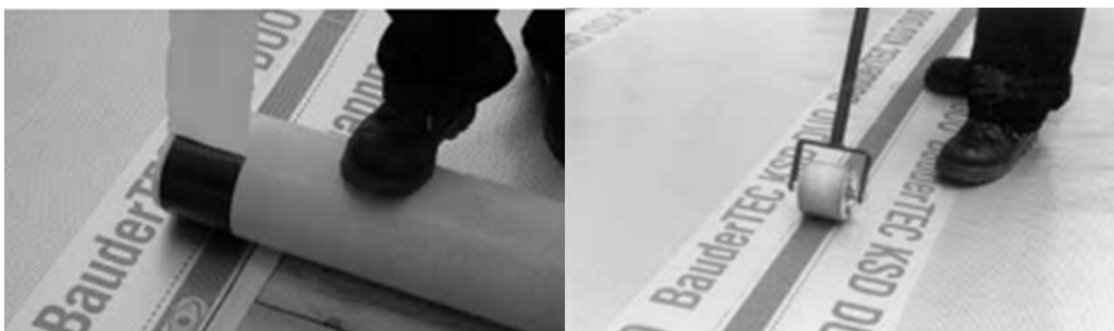
## **7.1 Osazení střešních vpustí**

Dle výkresové dokumentace budou v určených místech osazeny střešní vpusti systému TOPWET. Nástavec pro střešní vtok musí být usazen do odpadního potrubí, do kterého bude před usazením vložen těsnicí kroužek. Po osazení se vtok připevní k podkladu pomocí tří kotevních šroubů. Volný prostor mezi nosnou stropní konstrukcí a vpustí se vyplní PUR pěnou, kterou se vpust zafixuje. Po pokládce separační rohože bude do nástavce osazen vtok opatřený těsněním.

## **7.2 Položení parozábrany**

Na podklad bude pomocí válečku nanesen penetrační nátěr Bauder Burkolit V. Nátěr se bude nanášet vždy na čistý a suchý podklad. Penetrační nátěr bude nanášen rovnoměrně a bude jím opatřena celá plocha střechy. Minimální doba schnutí penetrace je 3 hodiny. Po uplynutí této doby je možno přistoupit k pokládce asfaltových pásů, které slouží jako parozábrana. Pásky se kompletně vyrolují a rozbálí do správné polohy. Poté bude pás do poloviny navinut zpět na navinovací jádro. Na jednom konci pásu bude odstraněna ochranná fólie, která bude postupně odlepována od pásu. Souběžně s tím krokem bude probíhat přitlačování už lepicí části asfaltového pásu k podkladu pomocí přitlačného válečku. Pokud bude teplota okolí min.  $+10^{\circ}\text{C}$  pokládka pásu začíná modrým pruhem na okraji střechy a při dalším pokládání se vždy pokládá modrý spoj na červený. Z krajů bude stažena ochranná fólie a pásy budou pomocí přitlačného válce slepeny. Pokud by se teplota pohybovala v rozmezí  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+10^{\circ}\text{C}$ , pokládka začne červeným pruhem od kraje střechy a při dalších řadách se vždy pokládá červený na modrý spoj. Po odstranění fólie budou spoje svařeny hořákem. Jednotlivé role budou přelepeny s dostatečným přesahem a to min. 80 mm. Na svislé konstrukce bude parozábrana vytažena do výšky

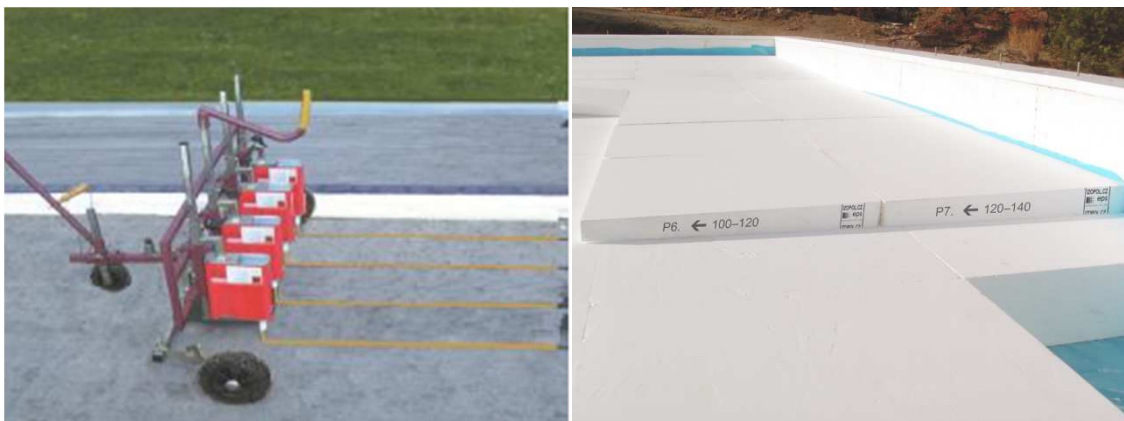
150 mm, u atiky na celou její výšku. V místě dilatace bude vložen dilatační provazec a parozábrana bude zesílena dalším pásem.



Obr. 42 Pokládání samolepícího asfaltového pásu [27] [28]

### 7.3 Uložení spádové vrstvy a tepelné izolace

Desky tepelné izolace, respektive spádové klíny z polystyrenu, klademe v místech minimální tloušťky izolace 200 mm ve dvou vrstvách. První vrstva desek EPS 150 S nebo EPS 100 S bude kladena do lepících proužků z PUK lepidla na vazbu a desky k sobě budou doráženy na sraz tak, aby mezi nimi vznikly co nejmenší mezery. PUK lepidlo bude nanášeno pomocí přístroje PUK – KOBOLD. Druhá vrstva bude kladena a lepena tak, aby překryla spáry první vrstvy s přesahem spár minimálně 200 mm. Spádová vrstva bude kladena tak, aby byl zajištěn požadovaný spád střechy. Kolem komínů bude použita tepelná izolace z minerální vlny tl. 50 mm a to v celé výšce konstrukce. Na svislou část atiky a stěny bude poté přilepen polystyren XPS v tloušťce 150 mm. Na vodorovné části atiky bude použit taktéž polystyren XPS, který bude umístěn mezi dřevěné hranoly profilu 40/100, ty budou kotveny zinkovanými L profily do nadbetonávky. Na okraj střechy budou pomocí L profilů přikotveny dřevěné trámky 60/100. Kolmo na spodní trámky, budou po 500 mm uchyceny pomocí vrutů taktéž dřevěné trámky profilu 60/100. Na tyto trámky bude kotvena pomocí vrutů OSB deska tl. 22 mm a šířky 0,5 m. Na takto vzniklou nosnou konstrukci budou uchyceny háky na okapy a později také poplastované okapnice.



Obr. 43 Lepení a pokládka tepelné izolace [29] [30]

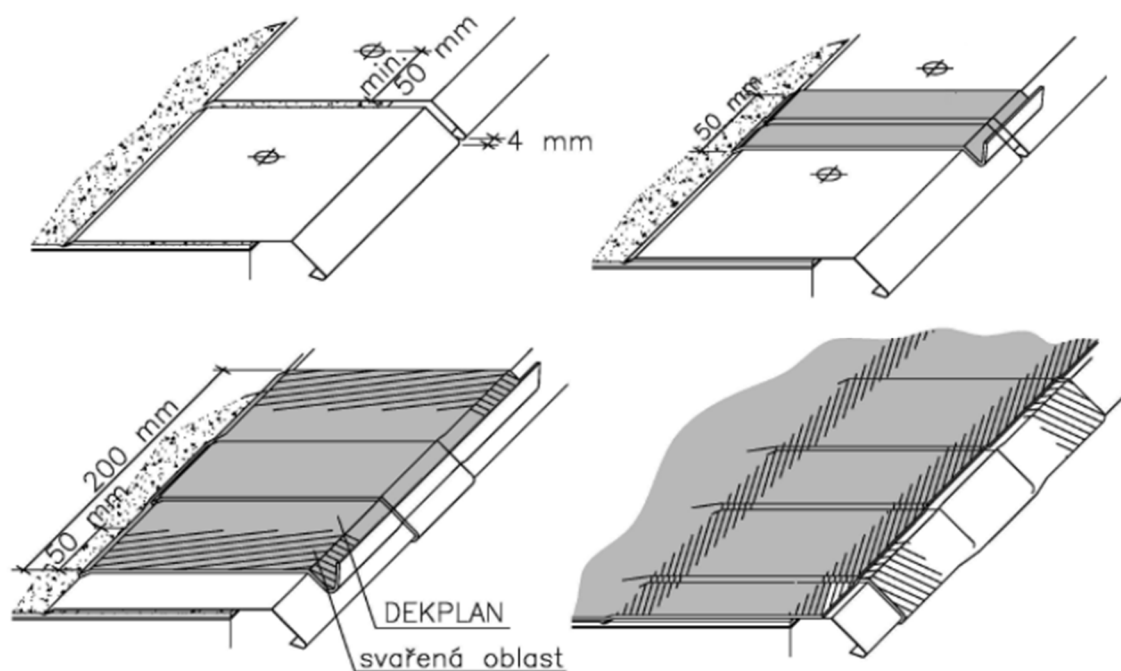
## 7.4 Uložení separační a ochranné rohože

Pro skladby střech a teras nad 1. a 2. NP budou použity separační rohože Bauder WB300. Nad 4. a 5. podlažím budou použity rohože Bauder GV 120. Rohože se budou volně pokládat na vrstvu tepelné izolace. Minimální přesah rohoží je 100 mm. Přesahy se bodově spojí horkým vzduchem a přitlačí. Vrstva musí být řádně napnutá, aby nedělala potíže při pokládce PVC-P fólie.

## 7.5 Montáž poplastovaných plechů

Po položení separační vrstvy je možno přistoupit k montáži profilů z poplastovaných plechů. Plechy se osazují v místech změny sklonu, úžlabí a po celém obvodu střechy na kontaktu s atikou. Plechy se připevňují pomocí nýtů po asi 200 mm. Mezi plechy se nechává spára 3 – 5 mm. Spoje plechu se přelepí textilní páskou šířky 20 mm a poté překryjí páskem fólie, která se na okrajích nataví. Současně budou také instalovány poplastované okapnice na okrajích střech, které budou přichyceny do již dříve

zbudovaných konstrukcí. Obdobně se bude postupovat také při montáži těchto prvků na konstrukci atiky.



Obr. 44 Postup ukončení hydroizolace na poplastovaném plechu [75]

## 7.6 Položení hydroizolační fólie

Role fólií se roztáhnou od krajů střechy a nechají alespoň 15 min. dotvarovat. Jednotlivé pásy překládáme přes sebe, s přesahem čelních spojů alespoň 200 mm a přesahem podélných spojů minimálně 100 mm. Fólie je pokládána tak, aby nevznikly křížové spoje. V místě, kde se setkávají podélný a příčný, spoj se roh horní fólie seřízne do oblouku. Dbá se na to, aby byla fólie ukládána od atiky, směrem po spádu střechy. Pásy se v určených místech kotví mechanicky k podkladu pomocí kotev, jejichž rozteče jsou maximálně 200 mm. Délka vrtu musí být vždy zvolena alespoň o 20 mm delší, než je skladba střechy. Podložky vrtů musí být umístěny tak, aby byly od konce pásu ve vzdálenosti alespoň 10 mm. Poté může dojít ke svařování pásů, které probíhá pomocí horkovzdušného automatu a v méně přístupných místech pomocí ručního horkovzdušného přístroje. Šířka spoje je min. 20 mm. Po natavení se pás PVC postupně přitlačuje ke spodní vrstvě. Pás se po celém obvodu přivaří. Po dokončení montáže rohových lišt a poplastovaných plechů je možno přistoupit také k natavení PVC fólie přes tyto prvky např. v rozích nebo u střešních výlezů. Spoje se nahřívají pomocí malé ruční



horkovzdušné svářečky a přitlačují pomocí malého válečku. Rohové detaily jsou řešeny pomocí rohových tvarovek, které se k patřičnému místu přiloží, vytvarují a taktéž přivaří. Po provedení svařování bude následovat kontrola spoje pomocí jehly.



Obr. 45 Spojování PVC fólie [31] [32] [33]

## 7.7 Oplechování atiky

Po dokončení hydroizolační vrstvy z PVC fólie se může přistoupit k oplechování atiky. Na atiku budou pomocí kovových L-profilů kotveny dřevěné hranoly, mezi které bude vkládána tepelná izolace XPS. Na hranoly bude následně pomocí vrutů osazena OSB deska, do které budou kotveny okapnice. Místa kotvení okapnic budou překryta puklčkem. V místě kde není fólie mechanicky kotvena, dojde k položení ochranné rohože dle bodu 7.4 Uložení ochranné a separační rohože. Následně bude na střechu rovnoměrně rozprostřen kačírek v tl. 50 mm. Kamenivo bude na střechu dopraveno v pytlích pomocí jeřábu.

## **8. JAKOST A KONTROLA**

### **8.1 Kontrola vstupní**

- Kontrola shody s projektovou dokumentací
- Kontrola rovinnosti podkladu ( $\pm 5$  mm na 2 m)
- Kontrola čistoty podkladu
- Kontrola pevnosti podkladu
- Kontrola strojů a nástrojů
- Kontrola kvality dodaného materiálu, označení materiálu a shody s projektovou dokumentací
- Kontrola způsobilosti pracovníků

### **8.2 Kontrola mezioperační**

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola dodržování skladby střechy
- Kontrola osazení vpustí
- Kontrola položení parozábrany
- Kontrola provedení tepelné izolace a vyspádování
- Kontrola provedení separační vrstvy
- Kontrola pokládky hydroizolační vrstvy
- Kontrola oplechování atiky

### **8.3 Kontrola výstupní**

- Kontrola shody s projektovou dokumentací
- Kontrola dodržení požadovaného spádu
- Bezproblémový vzhled
- Kontrola spojů jehlou
- Kontrola spojů vakuovou zkouškou
- Kontrola tloušťky kačírku

## 9. BEZPEČNOST

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany.

Budou dodržovány pokyny plynoucí z následujících dokumentů:

- 1) Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Příloha č. 1 – Další požadavky na staveniště

I. Požadavky na zajištění staveniště

II. Zařízení pro rozvod energie

Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

III. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

X. Zednické práce

XI. Montážní práce

XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce

- 2) Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- 3) Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- 4) Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

- 5) Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## 10. EKOLOGIE

Při stavebních pracích bude dodržována legislativa platná pro ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů a obsah bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v městě Rosice. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i nárůstu množství prachu. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby. Odpady s označením „O“ budou likvidovány odvozem na skládku. Likvidaci odpadů označených jako „N“ zajistí firma s příslušným oprávněním pro takovouto likvidaci.

Odpady budou tříděny a likvidovány dle příslušné legislativy a to dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 383/2001 Sb., o obalech a vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

Tab. 5 Katalog odpadů

Název	Kód odpadu	Kategorie odpadu	Způsob likvidace
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O	Odvoz na skládku
Plastové obaly	15 01 02	O	Odvoz na skládku
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	N	Skládka neb. odpadu
Plasty	17 02 03	O	Odvoz na skládku
Železo a ocel	17 04 05	O	Odvoz na skládku
Izolační materiály	17 06 04	O	Odvoz na skládku
Směsný stavební a demoliční odpad	17 09 04	O	Odvoz na skládku
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Odvoz na skládku

## 11. LITERATURA

- VLČKOVÁ, Jitka. *Technologie stavebních prací II: Hydroizolace na stavbách*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 21 s.
- MOTYČKA, Vít. *Technologie staveb I: Technologie provádění střešních pláštů*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 30 s.
- Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN EN 13 859-1 Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií podkladních pro pojistné hydroizolace
- ČSN EN 1593 Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Bublínková metoda
- ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
- ČSN EN 13956 Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové
- ČSN EN 13970 Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové parozábrany – Definice a charakteristiky
- Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

[www.e.coleman.cz](http://www.e.coleman.cz)

[www.bachl.cz](http://www.bachl.cz)

[www.e-stavebniny.cz](http://www.e-stavebniny.cz)

[www.bauder.co.uk](http://www.bauder.co.uk)

[www.bauder.cz](http://www.bauder.cz)

[www.bauder.de](http://www.bauder.de)

[www.dek.cz](http://www.dek.cz)

[www.topwet.cz](http://www.topwet.cz)

[www.georgboerner.de](http://www.georgboerner.de)

<http://www.mpl-stavebniny.cz/>

[www.izopol.cz](http://www.izopol.cz)

[www.ceskestavby.cz](http://www.ceskestavby.cz)

[www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# **OBSAH**

<b>1. Základní údaje o stavbě.....</b>	<b>113</b>
<b>2. Charakteristika staveniště.....</b>	<b>113</b>
<b>3. Objekty potřebné pro zařízení staveniště .....</b>	<b>113</b>
3.1 Mobilní kontejnery .....	113
3.2 Zpevněné plochy a komunikace .....	116
3.3 Dopravní trasy .....	117
3.4 Parkoviště pro osobní automobily pracovníků .....	118
3.5 Sklárky .....	118
3.6 Oplocení .....	119
3.7 Dopravní značení.....	119
3.8 Bezpečnostní značení .....	120
3.9 Osvětlení staveniště .....	121
3.10 Kontejnery na odpad.....	121
<b>4. Zdroje energie.....</b>	<b>121</b>
4.1.1 Výpočet spotřeby vody .....	122
4.1.2 Výpočet příkonu elektrické energie nářadí .....	123
<b>5. Nakládání s odpady.....</b>	<b>125</b>
<b>6. Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi.....</b>	<b>126</b>
<b>7. Budování a likvidace zařízení staveniště.....</b>	<b>126</b>
<b>8. Náklady na zařízení staveniště.....</b>	<b>127</b>
<b>9. Zdroje .....</b>	<b>127</b>



## **1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ**

Staveniště se nachází na ulici Palackého náměstí v Rosicích. Jedná se o budovu do tvaru L, která má jedno podzemní podlaží, kde se nachází garáže, sklepní prostory a také prostory pro komerční využití. Dále má budova 4 až 5 nadzemních podlaží, které budou sloužit jak ke komerčním účelům, tak k účelům bydlení. Budova bude založena na základových pasech a patkách. Nosnou část budovy tvoří železobetonový monolitický skelet, který je v nadzemních podlažích nahrazen nosnou konstrukcí z keramických tvárnic. Vodorovné konstrukce jsou řešeny třemi způsoby a to buďto jako monolitické železobetonové desky, panely Spiroll anebo také jako filigránové panely v částech teras. Zdivo je tvořeno ve většině případů z keramických tvárnic Porotherm různých tloušťek. V některých částech bude obvodový plášť opatřen kontaktním zateplovacím systémem Etics. Střecha je řešena jako plochá se spádem 2 % a hydroizolační vrstvu střechy tvoří PVC-P fólie.

## **2. CHARAKTERISTIKA STAVENIŠTĚ**

Staveniště se nachází ve středu města na rohu ulice Kpt. Jaroše a Palackého náměstí. Ze západní a severní strany staveniště sousedí s již stávající zástavbou. Vjezd na staveniště se bude nacházet na východní straně staveniště v jeho dolní části z ulice Kpt. Jaroše. Tato ulice už dále přímo navazuje na silnici I. třídy č. 23. Plocha staveniště činí 3842 m<sup>2</sup>.

## **3. OBJEKTY POTŘEBNÉ PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

### **3.1 Mobilní kontejnery**

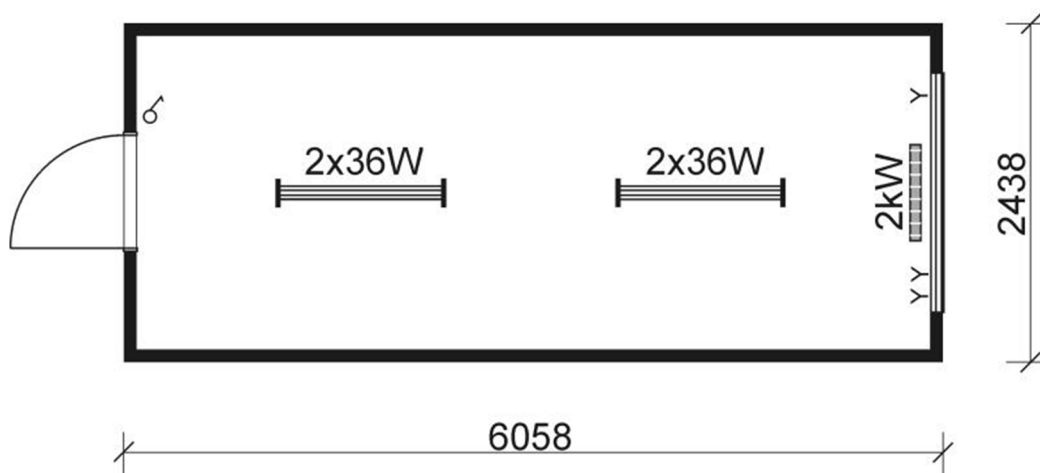
#### **Kancelář stavbyvedoucího, šatna – kontejner OB6-2,3**

Kontejnery budou sloužit jako šatny zaměstnanců a také jako technické zázemí pro stavbyvedoucího. Vzhledem k předpokládanému průměrnému počtu 15 pracovníků při hrubé stavbě a 20 pracovníků při dokončovacích pracích budou určeny dva kontejnery jako šatny a jeden jako kancelář stavbyvedoucího. Při návrhu budeme vycházet z předpokladu potřeby 1,25 m<sup>2</sup> na jednoho pracovníka. Plocha jedné buňky je 13,6 m<sup>2</sup>.

Nutná plocha pro pracovníky:  $20 \times 1,25 = 25 \text{ m}^2$

Plocha dvou šaten:  $13,6 \times 2 = 27,2 \text{ m}^2$

Vnější rozměry	6058 x 2438 x 2600 mm
Vnitřní výška	2300 mm
Rám	Ocelová svařovaná konstrukce
Opláštění	Lakovaný pozinkovaný plech
Střecha	Trapézový pozinkovaný plech, izolace
Stěna	Laminovaná dřevotříska, izolace
Podlaha	Dřevotřísková deska, izolace, PVC
Vchodové dveře	875 x 2000 mm
Okno	1800 x 1200 mm
Topení	Přímotopné panely 2 kW
Elektroinstalace	Venkovní připojovací zástrčka a zásuvka 380V/32A, rozvaděč na omítku jednořadý, 2 ks zásuvek 230V, 1 ks vypínač světla, 2 ks dvojzářivek



Obr. 46 Kontejner OB6-2,3 [34]

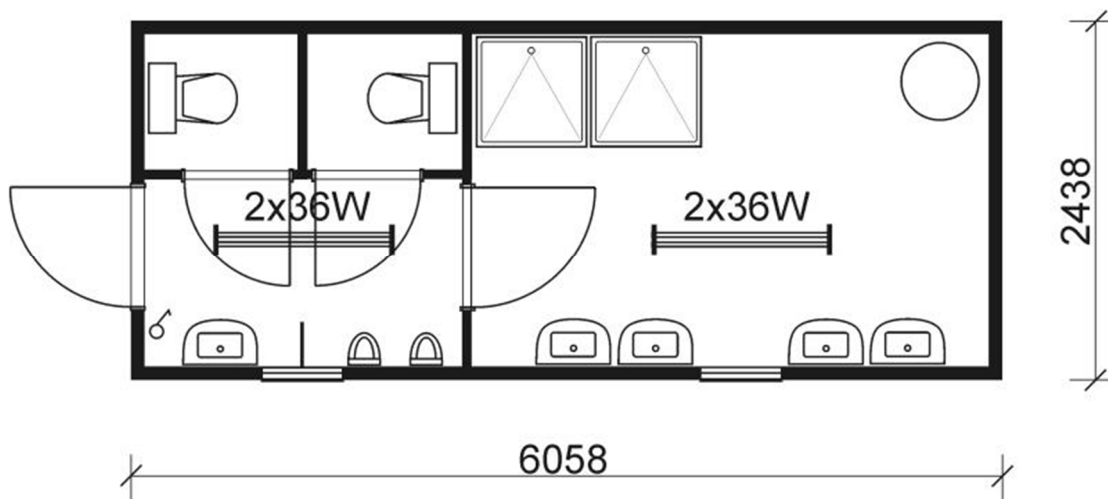
### Vrátnice – Kontejner OB3

Vrátnice bude umístěna u vjezdu na stavenišť. Její výbava je identická s výbavou kontejneru OB6 – 2,3. Jediným rozdílem jsou rozměry, které činí 300 x 2438 x 2600 mm.

### Koupelna, WC – SAN 2

Tento mobilní kontejner zajistí hygienické zázemí pro zaměstnance. Jeho vybavení splňuje minimální požadavky, kterou jsou: min. 1 sprchová kabina na 15 osob, min. 1 umyvadlo pro 10 osob a 2 záchody pro 11 – 50 mužů.

Vnější rozměry	6058 x 2438 x 2600 mm
Vnitřní výška	2300 mm
Rám	Ocelová svařovaná konstrukce
Opláštění	Lakovaný pozinkovaný plech
Střecha	Trapézový pozinkovaný plech, izolace
Stěna	Laminovaná dřevotříska, izolace
Podlaha	Dřevotřísková deska, izolace, PVC
Vchodové dveře	875 x 2000 mm
Okna	600x 600 mm
Topení	Přímotopné panely 2 kW
Elektroinstalace	Venkovní připojovací zástrčka a zásuvka 380V/32A, rozvaděč na omítku jednořadý, 2 ks zásuvek 230 V, 1 ks vypínač světla 2 ks dvojzářivek
Další vybavení	WC, pisoáry, sprchové kouty, bojler, zrcadla



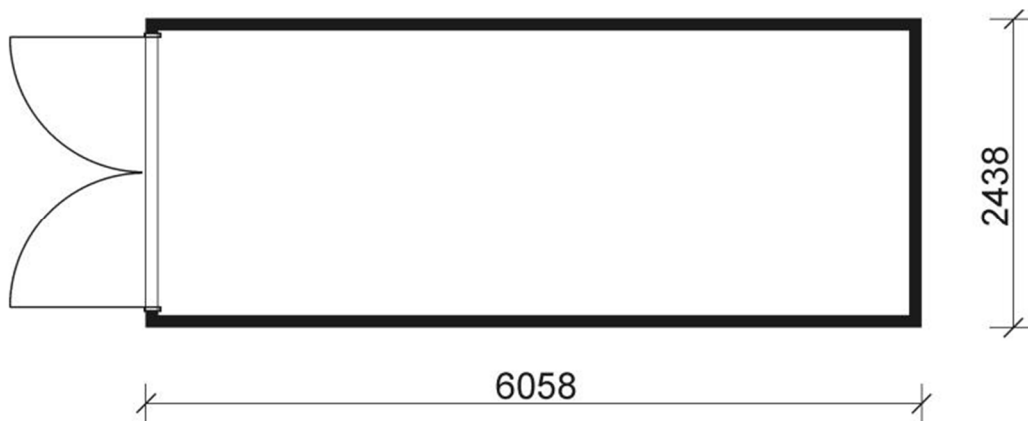
Obr. 47 Kontejner SAN 2 [35]

### Skladový kontejner - SK20

Kontejner bude sloužit pro uskladnění drobného materiálu a pracovního nářadí.

Vnější rozměry	6058 x 2438 x 2591 mm
Rám	Ocelová svařovaná konstrukce

Opláštění	Trapézový pozinkovaný plech
Podlaha	Ocelový rýhovaný plech
Vrata	Opatřeny těsnící gumou, uzamykatelné, dvě uzavírací tyče

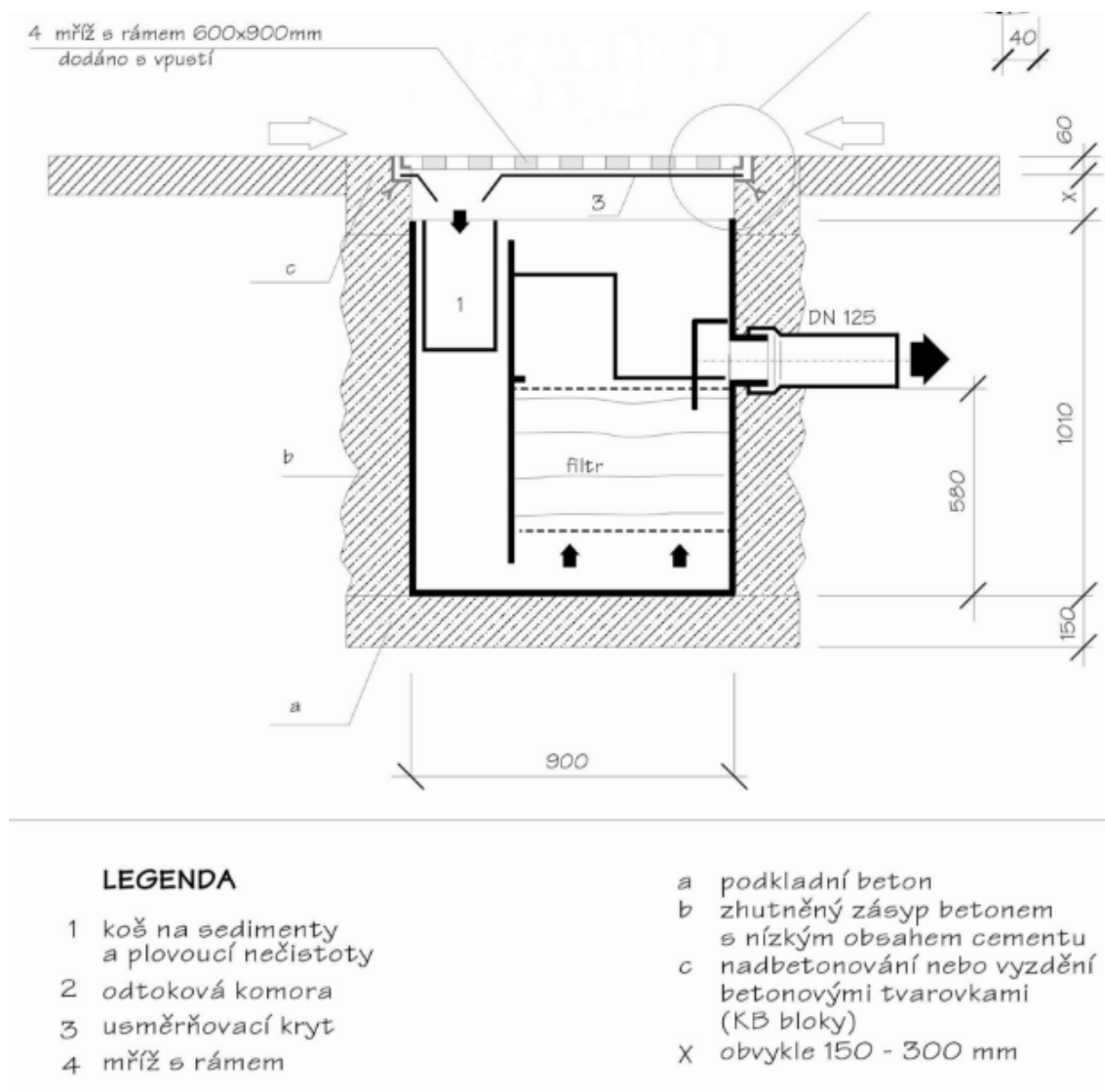


Obr. 48 Kontejner SK 20 [36]

### 3.2 Zpevněné plochy a komunikace

Budou zbudovány zpevněné pojezdové plochy. Povrch, který bude zhutněn, bude dále překryt vrstvou šterkopísku frakce 0-32 tl. 200 mm na geotextílii. Veškeré zpevněné plochy budou vyznačeny ve výkresu zařízení staveniště. Zpevněné plochy budou i pod kontejnery, které budou uloženy na roštu z dřevěných hranolů. Příjezdová komunikace bude vystavěna a hutněna tak, aby modul přetvárnosti  $E_{\text{def},2}$  z druhého zatěžovacího cyklu dosahoval hodnot minimálně 45 MPa. Část zpevněných ploch bude budovaná rovnou jako podklad pro budoucí zpevněné plochy stavebního objektu SO 10. U vjezdu na staveniště se bude nacházet odlučovač ropných látek. Jedná se o sorpční vpust SOL-2/4M, která bude do jámy osazena na suchý beton. Dále se připojí ke kanalizaci a s postupným napouštěním vody se provádí zhutňování obsypu. V úrovni terénu se odlučovač obezdí betonovými tvarovkami, na které se osadí mříž s nosností 40 t. Prostor kolem odlučovače bude vyskládán z betonových panelů o rozměrech 3000 x 2000 x 220 mm a 3000 x 1000

x 220 mm a bude vyspádován směrem k odlučovači. K čištění vozů bude využíván tlakový čistič Bosch AGT 35-12.



Obr. 49 Sorpční vstup SOL-2/4M [76]

### 3.3 Dopravní trasy

Veškerý materiál bude na stavbu dopravován po silnici I. třídy č. 23, na kterou navazuje ulice Kpt. Jaroše. Staveništní brána a tedy i vjezd na staveniště se bude nacházet na východní straně staveniště z ulice Kpt. Jaroše. Dopravu materiálu na stavbu bude zabezpečovat nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou a také dodávka Peugeot Boxer 350 L3H2. Materiál bude skládán na místo uložení buďto přímo pomocí hydraulické ruky anebo pomocí věžového jeřábu.

### 3.4 Parkoviště pro osobní automobily pracovníků

Jako parkovací plochy budou pracovníci využívat parkoviště na Palackého náměstí a parkoviště na ulici Kpt. Jaroše.

### 3.5 Sklárky

Bednění, výztuž a další velkoobjemový materiál potřebný pro etapu zakládání stavby bude skladován na skládce, nacházející se na východní straně staveniště pod budovaným objektem. Skládka bude tvořena hutněným štěrkopískem frakce 0 – 32 mm. Drobnější materiál bude skladován v uzamykatelném kontejnerovém skladu. Bude kladen důraz na správný způsob skladování materiálu. Z harmonogramu vyplývá, že potřeba největší sklárky bude při realizaci nosných svislých konstrukcí 2.NP a jeho následného zastropení pomocí panelů Spiroll. Při výpočtech bylo uvažováno předzásobením daným materiálem na dva dny. Palet bude potřeba celkem 51 denně, kdy při skladování dvou palet na sobě zaberou celkem 30,68 m<sup>2</sup>. Panely Spiroll budou skladovány do výšky max. 1,5 m a zaberou plochu 27 m<sup>2</sup>. Dále se na skládce může vyskytovat také bednění pro část monolitického stropu, které zabere plochu asi 15 m<sup>2</sup>.

$$Z_{\text{tvárnice}} = 30,68 \times 2 = 61,36 \text{ m}^2$$

$$Z_{\text{Spiroll}} = 27 \times 2 = 54 \text{ m}^2$$

$$Z_{\text{Bednění}} = 15 \text{ m}^2$$

$$F_0 = Z/q$$

$$F_{0t} = 61,36/0,7 = 87,66 \text{ m}^2$$

$$F_{0s} = 54/1,88 = 28,72 \text{ m}^2$$

$$F_{0b} = 15/1,5 = 10 \text{ m}^2$$

$$F = F_0/\beta$$

$$F_t = 87,66/0,77 = 113,84 \text{ m}^2$$

$$F_s = 28,72/0,69 = 41,62 \text{ m}^2$$

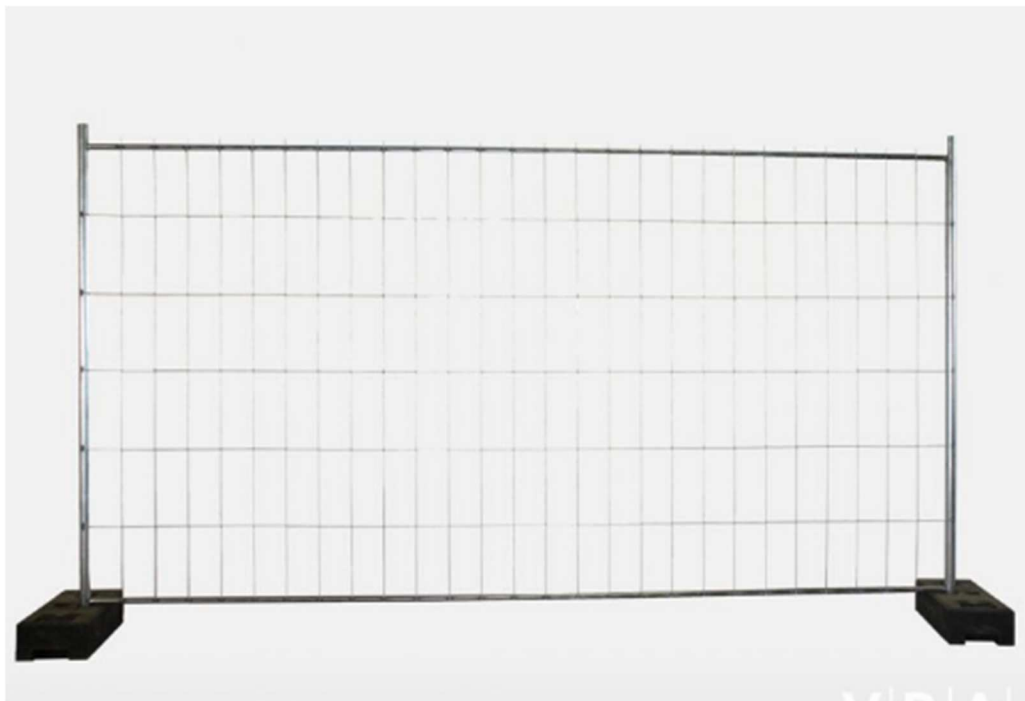
$$F_b = 10/0,83 = 12,05 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{celkem}} = F_t + F_s + F_b = 113,84 + 41,62 + 12,05 = 167,51 \text{ m}^2$$

Je tedy nutná skládka o velikost min. 167,51 m<sup>2</sup>. Byla tedy navržena skládka s malou rezervou o ploše 187 m<sup>2</sup>.

### 3.6 Oplocení

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 1,8 m. Jednotlivé dílce budou usazovány do nosných plastových patek o hmotnosti 27 kg. Na západní straně bude staveniště ohrazeno stávající výstavbou a drátěným plotem. Ve východní části staveniště na jeho spodní straně se bude nacházet 5 m široká dvoukřídlá uzamykatelná brána.



Obr. 50 Mobilní oplocení [37]

### 3.7 Dopravní značení

U brány a tedy i vstupu na staveniště bude značka „Nepovolaným vstup zakázán“. V celém areálu staveniště bude omezena rychlost na 10 km/h. O tomto omezení bude informovat značka u vjezdu. Dále budou na vrátnici staveniště vyvěšeny tabule o bezpečnosti. Vjezd a výjezd ze stavby budou označeny patřičnými značkami „Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby“. Chodníky na ulici Kpt. Jaroše v částech záboru budou opatřeny značkami „Přejdi na protější chodník“.



Obr. 51 Značení na staveništi 1 [38] [39] [40]

### 3.8 Bezpečnostní značení

Vstup na staveniště bude opatřen cedulí informující o dodržování bezpečnosti na staveništi.



Obr. 52 Bezpečnostní cedule [77]



### 3.9 Osvětlení staveniště

Staveniště bude osvětleno čtyřmi halogenovými reflektory, každý o výkonu 300 W. Reflektory budou umístěny v rozích staveniště a na objektu vrátnice a mobilních kontejnerech. Tímto způsobem bude osvětleno celé staveniště.

### 3.10 Kontejnery na odpad

Na staveništi se budou nacházet kontejnery na tříděný odpad, konkrétně kontejner pro plast, papír a také kontejner na smíšený odpad. Jejich poloha je zobrazena ve výkresu zařízení staveniště. Dále se zde bude nacházet kontejner pro stavební odpad, jehož poloha je taktéž dána ve výkresu zařízení staveniště.



Obr. 53 Kontejner na smíšený odpad [41]

## 4. ZDROJE ENERGIE

Staveniště bude napojeno na inženýrské sítě. Vedení nízkého napětí bude vedené v zemi z přípojkové skříně nově budovaného objektu do hlavního staveništního rozvaděče, který bude umístěn na vrátnici. Dále musí být také elektřina vedena k jeřábu a ve fázi dokončovacích prací k stavebnímu výtahu. Voda bude napojena ve vodoměrné šachtě a dále vedena v zemi na pískovém loži tl. 100 mm v hloubce 1,2 m. Staveništní kanalizace bude napojena na revizní šachtu nově budovaného objektu a bude zbudována z trub PVC DN 150 a DN 125 v části od sorpční vpusti. Kanalizace bude vedena v hloubce 1,2 m.

V části pod zpevněnou plochou bude kanalizace vedena v chráničce Pecor Optima. V části, kde síť kříží staveništní komunikaci, budou k ochraně sítí využity panely pro čištění vozidel.

#### 4.1.1 Výpočet spotřeby vody

Tab. 6 Voda potřebná k ošetřování betonu

Účel	MJ	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	2674	150	401 100

Tab. 7 Voda potřebná při zdění

Účel	MJ	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Zdění z tvárnic	m <sup>3</sup>	1155	250	288 750
Výroba malty	m <sup>3</sup>	1155	10	111 550
Celkem				400 300

Tab. 8 Voda pro hygienické účely při betonáži

	MJ	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	Prac.	10	40	400
Sprchování	Prac.	10	45	450
Celkem				950

Tab. 9 Voda pro hygienické účely při zdění

	MJ	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	Prac.	15	40	600
Sprchování	Prac.	15	45	675
Celkem				1275

Tab. 10 Voda potřebná pro mytí dopravních prostředků a pracovních pomůcek

	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Mytí nákl. automobilů	1000	1000
Mytí prac. pomůcek	500	500
Celkem		1500

Celková doba ošetřování betonu je 74 dní. Při ošetřování betonu bude tedy dle následujícího výpočtu potřeba  $401\ 100/74 = 5420$  l vody za směnu.

Celkově bude vyzdíváno 60 dní. Při vyzdívání bude tedy dle následujícího výpočtu potřeba  $400\ 300/60 = 6672$  l vody za směnu.

Sekundová spotřeba vody při betonáži:

$$Q_n = (\Sigma P_n \times k_n) / (t \times 3600) \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = (5420 \times 1,6 + 950 \times 2,7 + 1500 \times 2) / (8 \times 3600) \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = 0,49 \text{ l/s}$$

Sekundová spotřeba vody při zdění:

$$Q_n = (\Sigma P_n \times k_n) / (t \times 3600) \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = (6672 \times 1,6 + 1275 \times 2,7 + 1500 \times 2) / (8 \times 3600) \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = 0,59 \text{ l/s}$$

$Q_n$  – Spotřeba vody [l/s]

$P_n$  – Potřeba vody [l/den]

$k_n$  – Koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu [–]

$t$  – Doba odběru [hod.]

Nejvíce vody bude spotřebováno při vyzdívání. Dle předchozích výpočtů bude navržena staveništní přípojka velikosti DN 25, které odpovídá spotřeba vody  $Q = 0,65$  [l/s].

#### 4.1.2 Výpočet příkonu elektrické energie nářadí

Tab. 11 Výpočet příkonů el. energie

Betonáž

Stroj	Množství	Příkon stroje [kW]	Celkový příkon [kW]
Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8	1	47,2	47,2
Svářečka Hecht 1817	2	4,2	8,4
Vibrační lišta Enar Huracan H	2	1,6	3,2
Vibrátor Enar Dingo	2	2,3	4,6
Bruska Bosch GWS 11-125	2	1,1	2,2
Nabíjecí akumulátor Makita	2	0,3	0,6

Tlakový čistič Bosch AQT	1	1,5	1,5
Celkem			67,7

#### Vyzdívání

Stroj	Množství	Příkon stroje [kW]	Celkový příkon [kW]
Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8	1	47,2	47,2
Vrtačka Bosch GSB 21-2	2	1,3	2,6
Míchačka Lescha SM 185	2	1,0	2,0
Tlakový čistič Bosch AQT	1	1,5	1,5
Celkem			52,7

#### Střešní plášť

Stroj	Množství	Příkon stroje [kW]	Celkový příkon [kW]
Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8	1	47,2	47,2
Vrtačka Bosch GSB 21-2	2	1,3	2,6
Leister Varimat V	2	4,6	9,2
Leister Triac AT	2	1,6	3,2
Celkem			62,2

#### Osvětlení buněk

Druh buňky	Množství světel	Příkon světla [kW]	Celkový příkon [kW]
Kancelář stavbyvedoucího	4	0,036	0,144
Šatna	8	0,036	0,288
Hygienické zázemí	4	0,036	0,144
Vrátnice	2	0,036	0,072
Celkem			0,648

#### Venkovní osvětlení

Druh světla	Množství světel	Příkon světla [kW]	Celkový příkon [kW]
Halogen	4	0,3	1,2

$$S = 1,1 \times \sqrt{(\beta_1 \times P_1 + \beta_2 \times P_2 + \beta_3 \times P_3)^2 + (\beta_1 \times P_1 \times \operatorname{tg} \varphi_1 + \beta_2 \times P_2 \times \operatorname{tg} \varphi_2 + \beta_3 \times P_3 \times \operatorname{tg} \varphi_3)^2}$$

S – Zdánlivý příkon

1,1 – Součinitel rezervy pro nepředvídané zvýšení výkonu

$\varphi$  – Fázový příkon

P – Instalovaný příkon elektrických zařízení

$\beta$  – Součinitel náročnosti

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 67,7 + 0,8 \times 0,648 + 1 \times 1,2)^2 + (0,7 \times 67,7)^2}$$

$$S = 65,18 \text{ kW}$$

## 5. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Při stavebních pracích bude dodržována legislativa platná pro ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů a bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v městě Rosice. Umístění kontejnerů je znázorněno ve výkresu zařízení staveniště. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i k nárůstu množství prachu. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby. Stroje budou před výjezdem ze staveniště očištěny pomocí vysokotlakého čističe. Čištění bude probíhat na betonových panelech vyspádovaných do odlučovače ropných látek. Odpady s označením „O“ budou likvidovány odvozem na skládku. Likvidaci odpadů označených jako „N“ zajistí firma s příslušným oprávněním pro takovou likvidaci.

Odpady budou tříděny a likvidovány dle příslušné legislativy a to zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 383/2001 Sb., o obalech a vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

Tab. 12 Katalog odpadů

Název	Kód odpadu	Kategorie odpadu	Způsob likvidace
Papírový nebo lepenkový obal	15 01 01	O	Skládka
Plastový obal	15 01 02	O	Skládka
Dřevo	17 02 01	O	Spalovna

Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Skládka
Směsný stavební a demoliční odpad	17 09 04	O	Skládka
Odpadní hydraulické oleje	13 01	N	Skládka neb. odpadu
Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	13 02	N	Skládka neb. odpadu

## 6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ NA STAVENIŠTI

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany. Budou dodržovány pokyny plynoucí z následujících předpisů:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

## 7. BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Zařízení staveniště bude kompletně vybudováno po sejmutí ornice v první a druhém týdnu výstavby, což je dle harmonogramu v pracovních dnech od 9. do 17. března 2017. Likvidace zařízení staveniště bude probíhat souběžně s prováděním dokončovacích prací na hlavním objektu. Likvidace musí probíhat tak, aby bylo umožněno provedení zpevněných ploch, komunikací a sadových úprav a to nejpozději před předáním díla.

## **8. NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Výpočet nákladů na zařízení staveniště je řešen v příloze č. 6 – Výpočet nákladů na zařízení staveniště. Přepokládané náklady na zařízení staveniště činní 4 012 275,21 Kč. Tato částka představuje podíl 2,8 % z celkové ceny za stavbu, což zhruba odpovídá doporučením udávaným v literatuře.

## **9. ZDROJE**

[www.vra.cz](http://www.vra.cz)

[www.e-safetyshop.eu](http://www.e-safetyshop.eu)

[www.contpro.eu](http://www.contpro.eu)

<http://www.elpa.cz/>

<https://www.kontejnery-ostrava.cz>

<http://www.stavebnistandardy.cz/>



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**NÁVRH HLAVNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**



# OBSAH

<b>1. Velké stavební stroje .....</b>	<b>131</b>
1.1 Pásový dozer Caterpillar D3K.....	131
1.2 Kolové rypadlo Caterpillar M313D .....	131
1.3 Kolový nakladač Caterpillar 432F .....	132
1.4 Nákladní automobil Tatra T158 .....	132
1.5 Tandemový vibrační válec NTC VT 090 .....	134
1.6 Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line na podvozku Volvo 270 8x4.....	134
1.7 Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8.....	135
1.8 Autočerpadlo Schwing S 47 SX na podvozku Mercedes.....	137
1.9 Nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou .....	138
1.10 Dodávka Peugeot Boxer 350 L3H2.....	139
1.11 Opel Vivaro.....	139
1.12 Nákladní automobil Iveco 120E18K .....	140
1.13 Bádíe na beton typ 1016H.10 .....	140
1.14 Pneumatický dopravník na suché směsi FA – FAT 420.....	141
1.15 Omítačka MP 25 mixit.....	141
1.16 Čerpadlo Putzmeister M 740 DB.....	142
1.17 Sloupový výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP.....	142
1.18 Torkretovací stroj SSB 14.....	143
1.19 Injektážní souprava Atlas Copco Miniflex E.....	143
1.20 Vrtná souprava pro mikropiloty MM4.....	144
<b>2. Menší stroje a nářadí .....</b>	<b>145</b>
2.1 Vibrační deska HP 3000 S.....	145
2.2 Stavební míchačka Lescha SM 185S .....	145
2.3 Invertorová svářečka Hecht 1817 .....	146
2.4 Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H .....	146
2.5 Aku přímočará pila MAKITA DJ .....	146
2.6 Enar DINGO.....	147
2.7 Úhlová bruska Bosch GWS 11-125 .....	147
2.8 Vrtačka Bosch GSB 21-2 RCT Professional.....	147
2.9 Svařovací automat Leister Varimat V .....	148
2.10 Ruční svářečka Leister Triac AT .....	148
2.11 Elektronický teodolit TOPCON DT-200 + stativ .....	149

2.12	PUK – KUBOLD.....	149
2.13	Postřikovač Mesto Ferrum Plus 5.....	149

# 1. VELKÉ STAVEBNÍ STROJE

Pro navržené velké stavební stroje je také sestaven plán jejich nasazení. Tento plán je řešen v příloze č. 2 – Plán nasazení hlavních strojů a mechanismů.

## 1.1 Pásový dozer Caterpillar D3K

Dozer bude využit při sejmutí ornice před začátkem výkopových prací.



Výkon motoru	55 kW
Měrný tlak	0,3-0,46 bar
Objem radlice	1,5 – 1,66 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	7,8 – 8,1 t

Obr. 54 Caterpillar D3K [78]

## 1.2 Kolové rypadlo Caterpillar M313D

Kolové rypadlo bude sloužit při zemních pracích, převážně při hloubení stavební jámy.



Výkon motoru	95 kW
Objem lopaty	0,18 – 0,92 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	14 – 16,2 t
Max. hloub. dosah	5,75 m
Max. dosah	9,03 m

Obr. 55 Caterpillar M313D [78]

### 1.3 Kolový nakladač Caterpillar 432F

Nakladač bude využíván především pro nakládání vykopané zeminy stavební jámy. Následně bude také využíván pro výkop rýh.



Obr. 56 Caterpillar 432F [79]

Výkon motoru	74,5 kW
Objem lopaty nakladače	1,03 m <sup>3</sup>
Objem lopaty rýpadla	0,08-0,29 m <sup>3</sup>
Max. hloub. dosah	5,6 m
Max. dosah	6,0 m
Provozní hmotnost	8,9 t

### 1.4 Nákladní automobil Tatra T158

Nákladní automobil bude sloužit pro odvoz vykopané zeminy na skládku a také její následný dovoz na zásypy. Dále také bude sloužit pro dovoz sypkých hmot při výstavbě komunikací.



Obr. 57 Tatra T158 [80]

Výkon motoru	303 kW
Užitné zatížení	19 750 kg
Objem korby	10 m <sup>3</sup>
Max. rychlost	85 km/hod.
Rozvor	3 440 + 1320 mm

### **Caterpillar 432F**

Délka pracovního cyklu  $T=30s$

Objem radlice:  $V=1(0,9)m^3$

Teoretická výkonnost stroje:  $Q = (3600 \times V)/T$

$$Q = (3600 \times 0,9)/30$$

$$Q = 108 \text{ m}^3/\text{hod.}$$

Opravné koeficienty:  $K_1 - 1$  (dobrá obsluha)

$K_2 - 1$  (bez opotřebení)

$K_3 - 0,83$  (doba využívání stroje 50 min.)

Skutečná výkonnost stroje:  $Q_N = Q \times K_1 \times K_2 \times K_3$

$$Q_N = 108 \times 1 \times 1 \times 0,83$$

$$Q_N = 89,64 \text{ m}^3/\text{hod.}$$

### **Tatra T158**

Délka pracovního cyklu:  $T_{\text{plnění}} = 10/89,64 = 0,112 \text{ hod.}$

$$T_{\text{plný}} = 5,2/50 = 0,104 \text{ hod.}$$

$$T_{\text{prázdný}} = 5,2/65 = 0,080 \text{ hod.}$$

$$T_{\text{vyložení}} = 3/60 = 0,050 \text{ hod.}$$

$$T_c = 0,112 + 0,104 + 0,080 + 0,050$$

$$T_c = 0,346 \text{ hod.}$$

Teoretická výkonnost stroje:  $Q_T = V/T_c$

$$Q_T = 10/0,346$$

$$Q_T = 28,90 \text{ m}^3/\text{hod.}$$

Počet nákladních aut:  $P = Q_N/Q_T$

$$P = 89,64/28,90$$

$$P = 3,1 \rightarrow 4$$

Pro zachování plynulého odvozu zeminy ze staveniště bude zapotřebí 4 nákladních automobilů Tatra T158 o objemu korby  $10 \text{ m}^3$ .

### 1.5 Tandemový vibrační válec NTC VT 090

Tandemový vibrační válec bude využit zejména při budování zařízení staveniště a jeho komunikací. Dále také pro hutnění zeminy a při budování zpevněných ploch.



Hmotnost	1360 kg
Frekvence	60 Hz
Šířka záběru	900 mm
Odstředivá síla	2 x 14 kN
Pojezdová rychlost	0-10 km/hod

Obr. 58 NTC VT 090 [73]

### 1.6 Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line na podvozku Volvo 270 8x4

Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line bude sloužit pro dopravu betonových směsí na stavbu. Čerstvý beton bude na staveniště dovážen z TBG BETONMIX a.s. - betonárna Bosonohy, která je od staveniště vzdálena 14,5 km.



Obr. 59 Autodomíchávač Stetter C3 Basic line [42]

Celková délka	10076 mm
Celková výška	3780 mm
Šířka	2600 mm
Objem	8 m <sup>3</sup>
Geometrický objem	14120 l

Stupeň plnění	56,70%
Otáčky bubnu	0-12/14 U/min.
Sklon bubnu	12,45 °
Rychlost plného/prázdného	50/60 km/hod.
Doba vyložení/naložení	20/15 min.

Výkon čerpadla betonu  $Q_{\text{čer}} = 50 \text{ m}^3/\text{hod.}$

$$t_1 = 14,5/50 = 0,29 \text{ hod.}$$

$$t_2 = 14,5/60 = 0,24 \text{ hod.}$$

Celkový čas vykládky:

$$T = t_n + t_1 + t_v + t_2$$

$$T = 15/60 + 0,29 + 20/60 + 0,24 = 1,11 \text{ hod.}$$

Výkon autodomíchávače:

$$Q_d = f \times V_d / T$$

$$Q_d = 1 \times 8,0 / 1,11 = 7,21 \text{ m}^3/\text{hod.}$$

Potřebný počet aut:

$$P_{NA} = Q_{\text{č}} / Q_d$$

$$P_{NA} = 50/7,21 = 6,93 \Rightarrow 7 \text{ autodomíchávačů}$$

Pro zachování plynulé betonáže bude zapotřebí 7 autodomíchávačů.

## 1.7 Věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H 8

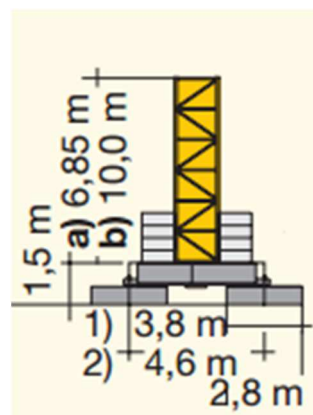
Věžový jeřáb bude na staveništi využíván pro horizontální a vertikální dopravu materiálu a to prakticky po celou dobu hrubé stavby. Jeřáb Liebherr 112 EC-H 8 byl vybrán podle následujících kritérií:

Popis	Vzdálenost	Hmotnost břemene	Nosnost jeřábu
Nejvzdálenější břemeno: Bádíe s betonem	45,0 m	2 360 kg	2 470 kg

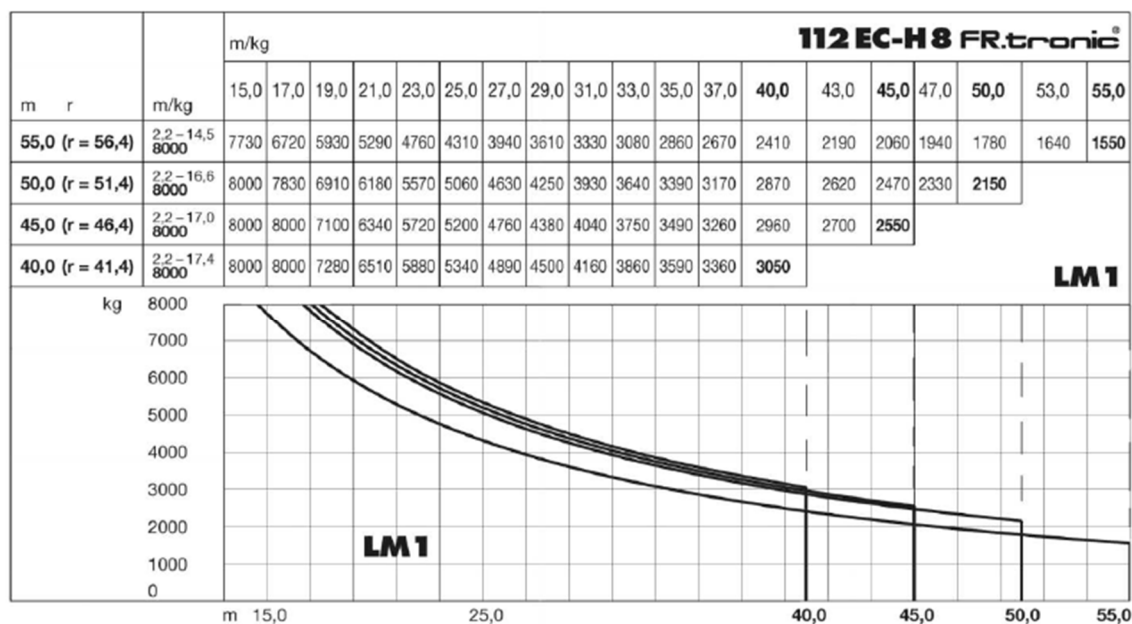
Nejtěžší břemeno: Schodišťové rameno SCHO1.7	26,4 m	2 703 kg	4750 kg
Kritické břemeno: Bádíe s betonem	45,0 m	2 000 kg	2 470 kg
Nejbližší břemeno: Sténové bednění	4,3 m	1 000 kg	8 000 kg

Věžový jeřáb bude na stavenišťe dopraven z firmy Liebherr – Stavební stroje CZ s.r.o., sídlící na adrese Vintrovna 216/17, 664 41 Popůvky u Brna. Trasa vede po silnici I. třídy č. 23 a její délka je asi 7,9 km. Pro přepravu bude použit nákladní automobil s návěsem, který bude převážet kusy délky 4,14 m, které budou na stavbě sestaveny. Jednotlivé díly budou na stavenišťe dováženy v pořadí postupu montáže a budou montovány pomocí mobilního jeřábu.

Maximální vyložení	50 m
Nosnost při max. vyložení	1900 kg
Příkon	59 kVA
Max. nosnost	2,2 – 15,7m/ 8 t
Jištění	120 A



Obr. 60 Liebherr 112 EC-H 8 [43]



Obr. 61 Zátěžová křivka Liebherr EC- H 8 [44]



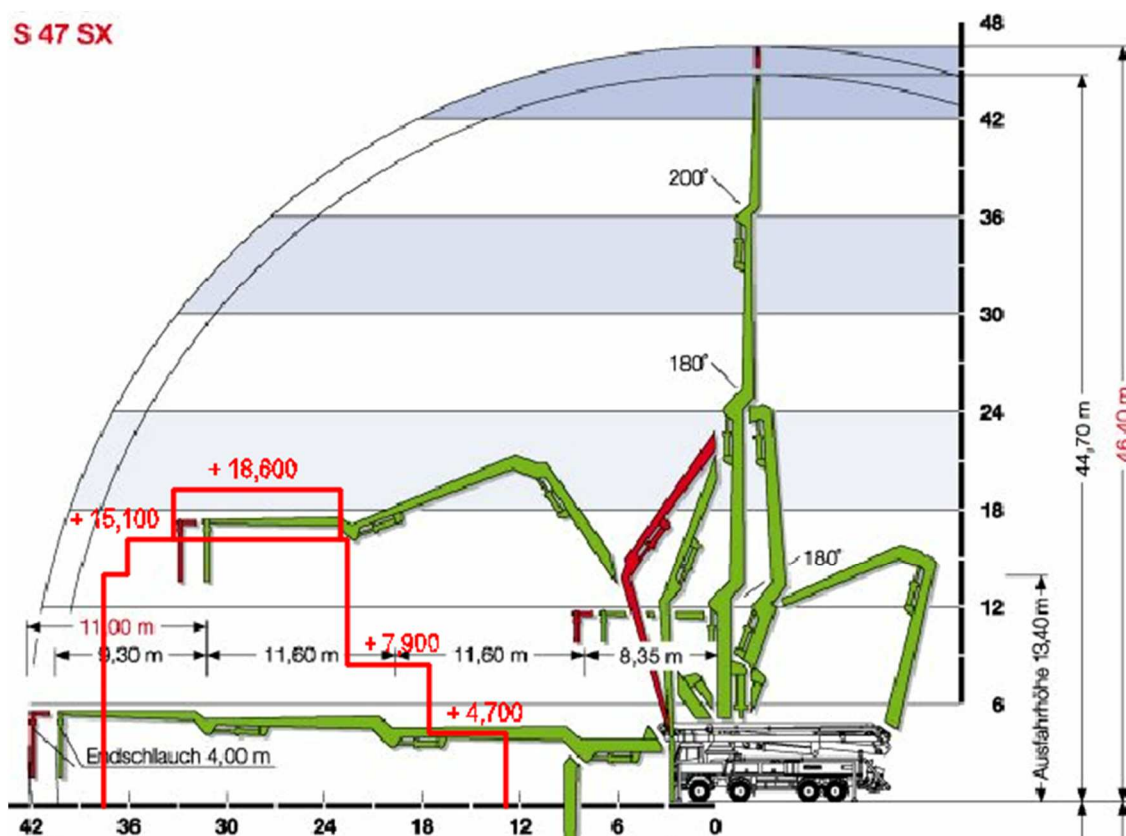
## 1.8 Autočerpadlo Schwing S 47 SX na podvozku Mercedes

Autočerpadlo bude využíváno při sekundární dopravě betonové směsi na staveništi. Čerpadlo bude umístěno na severní straně staveniště a bude se pohybovat dle potřeby po zpevněné ploše. Čerpadlo bylo navrženo dle kombinace jeho pracovního dosahu a ceny jeho pronájmu. O volbě tohoto čerpadla rozhodlo hlavně to, že se jedná o čerpadlo s největším dosahem ve své cenové kategorii. Čerpadla z vyšší kategorie jsou značně dražší. V místech mimo dosah čerpadla bude použit pro dopravu betonové směsi věžový jeřáb s badií.

Vertikální dosah	46,4 m
Horizontální dosah	42,6 m
Teoretický výkon	163 m <sup>3</sup> /hod
Dopravní potrubí	DN 125 mm
Délka koncové hadice	4 m
Pracovní rádius otoče	380 °
Zaparkování podpěr - přední	8,3 m
Zaparkování podpěr – zadní	8,3 m
Délka při rozparkování	8,85 m



Obr. 62 Schwing S 47 SX [45]



Obr. 63 Pracovní rozsah čerpadla Schwing S 47 SX [46]

## 1.9 Nákladní automobil MAN 26.414 HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou

Nákladní automobil bude sloužit pro dovoz a složení těžšího materiálu, jako je např. výztuž, bednění, palety s tvárnicemi, asfaltové pásy apod.



Obr. 64 MAN 26.414 HIAB 200 [47]

Nosnost vozidla	12 000 kg
Max. nosnost hydraulické ruky	7 000 kg
Max. dosah hydraulické ruky	11,8 m
Rozměry	8,4x2,5x3,2 m
Rozměry ložné plochy	6,2 x 2,45 m

### 1.10 Dodávka Peugeot Boxer 350 L3H2

Automobil bude využit na přepravu menších strojů, náradí a drobného materiálu. Z auta budou předměty vykládány ručně a následně přenášeny na skladovací místa.



Celková délka	5998 mm
Celková výška	2522 mm
Šířka	2050 mm
Objem nákladního prostoru	13 m <sup>3</sup>
Délka podlahy	3700 mm
Pohotovostní hmotnost	2167 kg
Užitná hmotnost	1408 kg

Obr. 65 Peugeot Boxer 350 L3H2 [48]

### 1.11 Opel Vivaro

Tento automobil bude využit pro přepravu pracovníků, jejich osobních ochranných pomůcek a drobného náradí.



Délka	5182 mm
Šířka	1904 mm
Výška	1954 mm
Celková hmotnost	3040 kg
Počet přepravovaných osob	9

Obr. 66 Opel Vivaro [49]

### 1.12 Nákladní automobil Iveco 120E18K

Automobil bude sloužit pro odvoz stavebního odpadu, který bude ukládán do přistaveného kontejneru. Poloha jeho umístění je znázorněna ve výkresu zařízení staveniště.



Obr. 67 Iveco 120E18K [50]

Celková délka	8007 mm
Celková výška	3338 mm
Celková šířka	2300 mm
Celková hmotnost vozidla	11990 kg
Nosnost náprav	4480 kg
Pohotovostní hmotnost vozidla	4302 kg

### 1.13 Bádíe na beton typ 1016H.10

Pro betonáž stěn, sloupů a prostorů mimo dosah autočerpadla bude využíváno bádíe nesené věžovým jeřábem.



Obr. 68 Bádíe typ 1016H.10 [51]

Objem	750 l
Výška	1600 mm
Nosnost	1800 kg
Hmotnost	560 kg

### 1.14 Pneumatický dopravník na suché směsi FA – FAT 420

Dopravník bude využíván k čerpání suchých směsí. Směsi budou uloženy v silu o objemu 18 m<sup>3</sup>.



Výkon motoru	7,5 kW
Výkon	129 m <sup>3</sup> /hod.
El. přípojka	400 V
Vzdálenostní doprava	150 m

Obr. 69 Pneumatický dopravník [84]

### 1.15 Omítačka MP 25 mixit

Omítačka bude použita při nanášení vrstev omítek.



Výkon	5,5 kW
El. přípojka	400 V
Vzdálenost dopravy	40 m
Výška dopravy	15 m
Max. kamenivo	4 mm
Hmotnost	240 kg

Obr. 70 MP 25 mixit [85]

## 1.16 Čerpadlo Putzmeister M 740 DB

Čerpadlo bude využíváno k dopravě litých podlahových potěrů.



Výkon motoru	31,5 kW
Výkon	4,6 m <sup>3</sup> /hod.
Max. kamenivo	16 mm
Hmotnost	1786 kg

Obr. 71 M 740 DB [86]

## 1.17 Sloupový výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Výtah bude sloužit k vertikální dopravě materiálu i osob při provádění dokončovacích prací.



Nosnost osob	1200 kg
Nosnost nákladu	1500 kg
Příkon	400 V - 50 Hz
Rychlost zdvihu	30 m/min.
Maximální výška zdvihu	100 m
Výkon motoru	2 x 5,5 kw
Rozměry plošiny	1,45 x 2,0 x 1,1/1,8 m

Obr. 72 GEDA ERA 1200 Z/ZP [87]



### 1.18 Torkretovací stroj SSB 14

Stroj bude využíván při provádění stříkaného betonu při zachycování sousedního objektu a svahu.



Výkon	0,5- 3 m <sup>3</sup> /hod.
El. přípojka	400 V
Max. zrnitost	16 mm pro DN 50
Max. horizontální vzdálenost	300 m
Max. vertikální vzdálenost	100 m
Hmotnost	300 kg

Obr. 73 SSB 14 [89]

### 1.19 Injektážní souprava Atlas Copco Miniflex E

Stroj bude využíván při injektáži mikropilot.



Příkon	17 kW
Max. tlak	190 bar
Max. dodávané množství směsi	55 l/min
Objem	100 l
Hmotnost	916 kg
El. přípojka	400 V

Obr. 74 Miniflex E [95]

## 1.20 Vrtná souprava pro mikropiloty MM4

Vrtná souprava bude sloužit pro provedení mikropilotáže při podchycení sousedního objektu.



Výkon motoru	79 kW
Max. zdvih lafety	3 450 mm
Výtažná síla	4 500 daN
Max. rychlost hlavy	650 ot/min.
Max. průměr	225 mm

Obr. 75 Vrtná souprava MM4 [81]



## 2. MENŠÍ STROJE A NÁŘADÍ

### 2.1 Vibrační deska HP 3000 S

Deska je navržena pro hutnění při zásypech stavebních jam a rýh.



Obr. 76 HP 3000 S [82]

Výkon	6,6 kW
Rychlost pojezdu	50 m/min.
Hloubka stlačení	50 cm
Odstředivá síla	30 500 N
Hmotnost	162 kg

### 2.2 Stavební míchačka Lescha SM 185S

Míchačka bude sloužit pro přípravu maltových směsí.



Obr. 78 Lescha SM 185S [83]

Napětí	230 V
Příkon	1000 W
Max. objem mokré směsi	135 l
Objem bubnu	180 l
Hmotnost	101 kg

## 2.3 Invertorová svářečka Hecht 1817

Přístroj bude využíván při svařování výztuže monolitických konstrukcí.



Obr. 79 Svářečka Hecht 1817 [52]

Hmotnost	5 kg
Napětí	230 V
Svařovací proud	20 – 160 A
Svářecí napětí	26,4 V
Průměr elektrod	1 – 4 mm

## 2.4 Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

Lišta bude sloužit ke zhutnění a zarovnání betonových desek.



Obr. 80 Enar Huracan H [53]

Výkon	1,2 W
Otáčky	7000 ot/min.
Palivo	benzín
Frekvence	9000/min.
Odstředivá síla	200 kp
Délka lišty	5 m
Hmotnost	36 kg

## 2.5 Aku přímočará pila MAKITA DJ

Pila bude využívána pro řezání desek bednění a dalšího materiálu na bázi dřeva.



Obr. 81 Makita DJ [54]

Hmotnost	2,7 kg
Počet zdvihů	0 – 2600 zdvihů/min.
Výška zdvihu	26 mm
Řezný výkon	135 mm

## 2.6 Enar DINGO

Ponorný vibrátor bude využíván při hutnění betonu.



Obr. 82 Enar DINGO [55]

Napětí	230 V
Hmotnost	5,4 kg
Otáčky motoru	18 000 ot/min.
El. příkon	2 300 W

## 2.7 Úhlová bruska Bosch GWS 11-125

Bruska bude používána na řezání a krácení výztuže.



Obr. 83 Bosch GWS 11-125 [56]

Jmenovitý výkon	1 100 W
Napětí	230 V
Volnoběžné otáčky	11 500 ot./min.
Upínací nástroje	vřeteno M14
Průměr kotouče	125 mm
Středový otvor kotouče	22,2 mm
Hmotnost	2,2 kg

## 2.8 Vrtačka Bosch GSB 21-2 RCT Professional

Vrtačka bude sloužit ke kotvení vrutů PVC fólie k podkladu.



Obr. 84 Bosch GSB 21-2 RCT [57]

Jmenovitý příkon	1 300 W
Výstupní výkon	695 W
Napětí	230 V
Jmenovité otáčky	0-900/3000 ot/min.
Upínací rozsah	1,5 – 13 mm
Max. kroutící moment	43,0/20,5 Nm
Hmotnost	2,9 kg

## 2.9 Svařovací automat Leister Varimat V

Svařovací automat bude sloužit ke svaření pásů PVC fólie.



Napětí	230 V
Příkon	4600 W
Max. teplota	620 °C
Rychlost	0,7 – 12 m/min.
Šířka sváru	40 mm
Rozsah průtoku vzduchu	50 – 100 %
Hmotnost	35 kg

Obr. 85 Leister Varimat V [58]

## 2.10 Ruční svářečka Leister Triac AT

Ruční svářečka bude sloužit pro svaření spojů a složitějších detailů hůře dostupných míst uložení PVC fólie.



Napětí	230 V
Příkon	1600 W
Max. teplota	650 °C
Rozsah průtoku vzduchu	50 – 100 %
Hmotnost	1 kg

Obr. 86 Leister Triac AT [59]

## 2.11 Elektronický teodolit TOPCON DT-200 + stativ

Teodolit bude sloužit pro přesné zaměření polohy bednění a betonových konstrukcí.



Přesnost	0,3 mm/m
Pracovní rozsah	180 m
Provozní doba baterie	16 hod.
Vlnová délka	635 m

Obr. 87 Topcon DT-200 se stativem [60] [61]

## 2.12 PUK – KUBOLD

Pomocí přístroje bude nanášeno PUK lepidlo při lepení polystyrenových desek na střechu.



Obr. 88 PUK – KUBOLD [62]

## 2.13 Postřikovač Mesto Ferrum Plus 5

Pomocí postřikovače bude nanášen ochranný postřík na základovou desku bílé vany.



Objem	8 l
Tlak	6 bar
Tryska	Plochá

Obr. 89 Mesto Ferrum Plus 5 [63]

### 3. ZDROJE

[www.hutnici-stroje.cz](http://www.hutnici-stroje.cz)

<http://www.stroje-naradie.sk/>

<http://sortiment.hornbach.cz/>

<http://www.svp.cz/>

[www.iveco.com](http://www.iveco.com)

[www.navara.cz](http://www.navara.cz)

[www.hado-praha.cz/](http://www.hado-praha.cz/)

<https://cz.hecht.cz/>

[www.mechanik.cz](http://www.mechanik.cz)

[www.lbplant.co.uk](http://www.lbplant.co.uk)

[www.boschchennai.com](http://www.boschchennai.com)

[www.schwing.cz](http://www.schwing.cz)

[www.bkl.de](http://www.bkl.de)

[www.filamos.cz](http://www.filamos.cz)

[www.badie-na-beton.cz](http://www.badie-na-beton.cz)

[www.garteko.cz](http://www.garteko.cz)

[www.weldplast.cz](http://www.weldplast.cz)

[www.grandic.cz](http://www.grandic.cz)

[www.georgboerner.de](http://www.georgboerner.de)

<http://www.scanbis-eshop.cz>

<http://www.silnice-zeleznice.cz/>

[www.tatra.cz](http://www.tatra.cz)

<http://www.massenzarigs.it/>

[www.cat.com](http://www.cat.com)

[www.svp.cz](http://www.svp.cz)

<http://www.betonovepodlahy.org/>

[www.ntc.cz](http://www.ntc.cz)



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO  
PROVEDENÍ BÍLÉ VANY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Vstupní kontroly .....</b>	<b>153</b>
1.1    Kontrola projektové dokumentace .....	153
1.2    Připravenost staveniště .....	153
1.3    Provedení předchozích činností.....	153
1.4    Kontrola materiálu.....	154
1.4.1    Kontrola bednění.....	154
1.4.2    Kontrola výztuže .....	154
1.4.3    Kontrola betonu.....	154
1.5    Kontrola strojů a zařízení .....	155
1.6    Kontrola způsobilosti pracovníků .....	155
1.7    OOPP.....	155
<b>2. Mezioperační kontroly .....</b>	<b>156</b>
2.1    Kontrola klimatických podmínek .....	156
2.2    Kontrola podkladního betonu .....	156
2.3    Kontrola bednění základové desky.....	156
2.4    Kontrola uložení výztuže.....	156
2.5    Kontrola uložení prostupů a provedení spár.....	157
2.6    Kontrola betonáže základové desky .....	157
2.7    Kontrola bednění stěn.....	157
2.8    Kontrola uložení výztuže stěn .....	157
2.9    Kontrola upevnění injektážních hadiček a napojení těsnících prvků.....	158
2.10    Kontrola betonáže stěn.....	158
2.11    Kontrola ošetřování betonu.....	158
2.12    Kontrola odbedňování.....	158
<b>3. Výstupní kontroly .....</b>	<b>159</b>
3.1    Kontrola provedených prací .....	159
3.2    Kontrola staveniště .....	159
<b>4. Zdroje .....</b>	<b>159</b>



# **1. VSTUPNÍ KONTROLY**

## **1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Bude zkontrolována platnost, úplnost a správnost projektové dokumentace. Vše musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Zkontroluje se platnost všech potřebných povolení. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## **1.2 Připravenost staveniště**

Staveniště musí být zřízeno dle výkresu zařízení staveniště. Celé staveniště bude oploceno a bude zamezeno vstupu neoprávněným osobám. Přístup na staveniště bude zabezpečen uzamykatelnou bránou. Pomocí této brány bude také umožněn vjezd autodomývačům a vozidlům pro přepravu materiálu. Plochy pro pojezd vozidel budou dle výkresu zařízení staveniště dostatečně zpevněny. Dále budou vymezeny prostory pro skladování materiálů. Bude také zabezpečeno hygienické zázemí pro pracovníky.

## **1.3 Provedení předchozích činností**

Je nutné zkontrolovat všechny práce a činnosti, které předcházely provádění bílé vany, tedy především výkopové a zemní práce. Bude provedena kontrola zeminy pod deskou, která nesmí být rozbahnělá, nesmí obsahovat hroudy hlíny, nesmí být zmrzlá. Naopak musí být zarovnaná, čistá a zhutněná. Ke kontrole základové spáry bude také přizván statik, který stanoví její skutečnou únosnost. Modul přetvárnosti  $E_{def,2}$  z druhého zatěžovacího cyklu bude dosahovat minimálních hodnot 40 MPa. Dále budou zkontrolovány rozměry výkopů a jejich hloubka. Hloubka základové spáry se může lišit o  $\pm 15$  mm ve vodorovné rovině a  $\pm 25$  mm v předepsané výškové úrovni.

## **1.4 Kontrola materiálu**

Bude provedena kontrola každého dodaného materiálu. Bude kontrolována jeho shoda s projektovou dokumentací, počet kusů a potažmo objem. Dále bude zkontrolována kvalita dodaného materiálu. O dodávkách budou provedeny zápisy ve stavebním deníku.

### **1.4.1 Kontrola bednění**

Proběhne kontrola dodaného materiálu. Jeho shoda s projektovou dokumentací. Bude zkontrolován počet veškerých prvků a jejich nepoškozenost. Bude kontrolován způsob skladování bednění, kdy bednění musí být skladováno na pevné a odvodněné ploše.

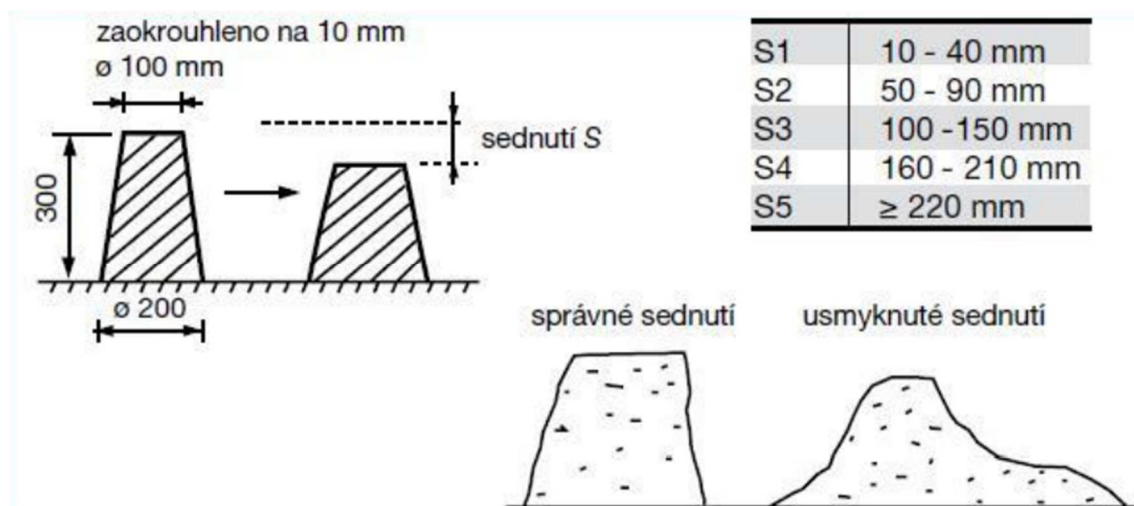
### **1.4.2 Kontrola výztuže**

S každou dodávkou oceli bude zkontrolován její dodací list, hutní atest a shoda údajů v dodacím listu s údaji v projektové dokumentaci. Dále bude provedena kontrola množství, kvality, znečištění, označení výztuže a požadované naohýbání. Materiál bude skladován na pevné odvodněné ploše na dřevěných prokladech tak, aby nedošlo k jeho poškození.

### **1.4.3 Kontrola betonu**

S každou dodávkou betonové směsi bude zkontrolováno její množství, pevnostní třída, stupeň vlivu prostředí, maximální frakce kameniva, vodní součinitel, stupeň konzistence a obsah chloridů. Údaje uvedené v dodacím listu musí odpovídat požadavkům, které jsou stanovené v projektové dokumentaci. Dále je nutné zkontrolovat čas naložení autodomíchávače a zkontrolovat dobu zpracovatelnosti betonu. Budou provedeny kontrolní zkoušky na čerstvém betonu. Pro zjištění konzistence bude provedena zkouška sednutím kužele, která se provede ze vzorku směsi po vyprázdnění cca 0,3 m<sup>3</sup> betonové směsi z autodomíchávače. Nejprve se na rovnou plochu položí podkladní deska, která se navlhčí a uloží se na ni forma tvaru kužele. Tato forma se bude plnit po třetinách, přitom každá vyplněná třetina bude zhutněna 25 vpichy tyčí. Druhá a třetí vrstva se hutní tak, aby vpichy mírně zasahovaly do předchozí vrstvy. Po zarovnání vrcholu se forma pomalým pohybem odstraní a ihned se změří rozdíl mezi formou a betonovým kuželem. Pro stupeň konzistence S4, ve které se Permacrete dodává, se musí sednutí pohybovat v rozmezí 160 až 210 mm. Zkouška bude provedena na vzorku z každé dodávky směsi.

Dále bude odebrán beton na zkušební tělesa o velikosti 150 x 150 mm. Tyto tělesa budou sloužit k provedení laboratorních zkoušek pevnosti betonu a také průsaku tlakovou vodou.



Obr. 90 Zkouška sednutím kužele [90]

## 1.5 Kontrola strojů a zařízení

Veškeré stroje musí být v dobrém technickém stavu. Musí mít doklady o technické způsobilosti. Každý stroj musí mít servisní knihu, která bude kompletní.

## 1.6 Kontrola způsobilosti pracovníků

Každý pracovník bude seznámen s pracovištěm, pracovními postupy, kontrolními a zkušebními plány a bude proškolen o BOZP. Všichni pracovníci budou vlastnit patřičné průkazy, které budou platné. O seznámení pracovníků se všemi předpisy bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## 1.7 OOPP

Bude provedena kontrola stavu, stáří a počtu ochranných pomůcek a jejich shoda s technologickými předpisy.

## **2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

### **2.1 Kontrola klimatických podmínek**

Průměrná teplota vzduchu se stanoví ze tří měření v průběhu dne (07:00, 14:00, 21:00), přičemž hodnota z posledního měření se započte dvakrát. Přípustné průměrné teploty pro průběh betonáže jsou v rozmezí  $+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+ 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pokud budou teploty mimo stanovený interval, je zapotřebí zvláštní péče o beton. Při poklesu teploty pod  $+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  je betonáž vodonepropustné konstrukce komplikovaná, zvláště z důvodu nutnosti zachování nízkého teplotního gradientu. Při betonáži za vysokých teplot je nutné beton dostatečně ošetřovat. Beton je třeba kropit a udržovat jeho povrch ve vlhkém stavu. Povrch betonu lze také zakrýt a zabránit tím nadměrnému odpařování vody. Betonáž je dále zakázána při silném dešti, kdy by hrozilo vymývání zrn cementu z betonu.

### **2.2 Kontrola podkladního betonu**

Bude provedena kontrola podkladní vrstvy betonu. Bude zkontrolována jeho tloušťka, která by měla být 50 mm. Dále bude zkontrolována jeho neporušenost a celistvost.

### **2.3 Kontrola bednění základové desky**

Bude zkontrolována poloha bednění s maximální možnou odchylkou  $\pm 25\text{ mm}$  od PD, odchylka svislosti bednění může být max.  $\pm 15\text{ mm}$ . Bude také kontrolována stabilita bednění, jeho celistvost, utěsněnost a také zda je opatřeno odbedňovacím přípravkem.

### **2.4 Kontrola uložení výztuže**

Bude kontrolováno, zda je výztuž nepoškozená a čistá. Bude zkontrolováno uložení prutů, jejich průměr, vzdálenosti jednotlivých prutů a zda se všechno shoduje s projektovou dokumentací. Odchylka vzdálenosti jednotlivých prutů nesmí být větší než 20 % z uvedené vzdálenosti v projektové dokumentaci, nebo smí být max. 30 mm. Dále bude provedena kontrola krytí výztuže, zda je počet distančních tělísek dostatečný a zda jsou

distanční tělíska betonová. Bude provedena také kontrola stykovaní výztuže, kdy poloha styků podélných prutů se může lišit max. o  $\pm 30$  mm.

## **2.5 Kontrola uložení prostupů a provedení spár**

Bude provedena kontrola prostupů. Bude zkontrolováno, zda se prostupy shodují s umístěním dle projektové dokumentace. Maximální odchylka osy prostupu je  $\pm 25$  mm. Dále bude provedena kontrola provedení pracovní spáry mezi dnem vany a svislou stěnou. Bude zkontrolováno, zda je plech dobře napojen na výztuž desky a také zda se nachází 150 mm od okraje desky. Při provádění dilatační spáry bude dbáno na uložení dilatačního prvku s PVC pásem mezi výztuž. Při osazování prostupů bude kontrolováno, zda jsou opatřeny těsnícím bobtnajícím páskem.

## **2.6 Kontrola betonáže základové desky**

Při provádění betonáže bude kontrolován způsob ukládání betonové směsi a zda nebylo při lití betonu porušeno vyvázání výztuže. Bude dodržována maximální výška lití směsi 1,5 m. Bude kontrolován způsob hutnění betonu pomocí vibrační lišty.

## **2.7 Kontrola bednění stěn**

Budou zkontrolovány rozměry bednění a shoda s projektovou dokumentací. Maximální odchylka horní hrany bednění je  $\pm 10$  mm. Svislost bednění je ovlivněna jeho výškou, kde  $h/200$  může dosahovat max. odchylky  $\pm 30$  mm. Bude zkontrolována únosnost bednění. Bednění musí být celistvé a těsné. Bednění také musí být čisté, zbavené veškerých nečistot a prachu. Bude kontrolováno, zda bylo bednění před ukládáním výztuže opatřeno odbedňovacím přípravkem.

## **2.8 Kontrola uložení výztuže stěn**

Bude kontrolováno vkládání křížového těsnícího plechu pro řízené trhliny a zda je vkládán po vzdálenostech odpovídající max. dvojnásobku výšky stěny. Zbývající kontroly budou probíhat dle bodu 2.3 Kontrola uložení výztuže.

## **2.9 Kontrola upevnění injektážních hadiček a napojení těsnících prvků**

Bude kontrolováno, zda jsou do pracovních spár vkládány injektážní hadičky. Také bude dohlíženo na jejich přichycení kovovými prvky po max. vzdálenosti 15 cm. Dále se také bude dohlížet na dodržování max. délky jednoho injektážního úseku, která je 10 m a také zda se jednotlivé úseky překrývají o minimálně 15 cm. Dále bude také kontrolován způsob a kvalita napojení vodorovných a svislých těsnících pásů.

## **2.10 Kontrola betonáže stěn**

Při provádění betonáže bude kontrolován způsob ukládání betonové směsi. Bude dodržována maximální výška lití směsi 1,5 m. Bude kontrolován způsob hutnění betonu pomocí ponorného vibrátoru. Beton bude ukládán po takových vrstvách, aby bylo možné ponorným vibrátorem zasáhnout do předchozí vrstvy betonu alespoň do hloubky 50 mm. Vpichy vibrátoru musí být vždy svislé. Vzdálenost vpichů nesmí přesáhnout 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Při vibrování nesmí docházet ke styku vibrátoru s konstrukcí bednění, výztuží ani pažnicemi prostupů. Dále také nesmí dojít k převibrování směsi, což by mělo za následek vylučování cementového mléka na povrch.

## **2.11 Kontrola ošetřování betonu**

Po dokončení betonáže je nutné zkontrolovat nanášení ochranného postřiku na čerstvý beton. Postřík musí být nanášen rovnoměrně a na celou plochu. Dále bude provedena kontrola zakrytí betonu plachtou a to nejméně po dobu 7 dní. Plachta musí být celistvá a neponičená, aby bylo zabráněno proudění vzduchu nad betonem a tím nadměrnému vysychání betonu. K odbednění konstrukcí stěn dojde až po 7 dnech, aby bylo zabráněno nadměrnému vysychání.

## **2.12 Kontrola odbedňování**

Dále budeme kontrolovat také odbedňování konstrukcí. Bude dbáno na zachování doporučené technologické pauzy pro odbednění. Bude kontrolován způsob odbednění, který by měl být takový, aby nedošlo k poškození hotové betonové konstrukce.

### 3. VÝSTUPNÍ KONTROLY

#### 3.1 Kontrola provedených prací

Bude kontrolována jejich kompletnost a shoda s projektovou dokumentací. Budou zkontrolovány veškeré prostupy, jejich neporušenost a jejich umístění dle projektové dokumentace. Maximální odchylka horní úrovně základové desky se může lišit max.  $\pm 20$  mm od výšky dané v projektu. Maximální mezní odchylka vychýlení stěny může být  $\pm 15$  mm nebo  $h/400$ . Maximální odchylka zakřivení stěny je  $\pm 15$  mm nebo  $h/300$ , ale ne více jak 30 mm. Maximální odchylka rovinnosti stěn je  $\pm 8$  mm na 2 m. Dále bude provedena kontrola tvrdosti betonu. Zkouška bude provedena po 28 dnech pomocí Schmidtova kladívka. Kontrola pevnosti betonu a průsaku tlakovou vodou bude provedena na zkušebních tělesech o hraně délky 150 mm.

#### 3.2 Kontrola staveniště

Staveniště bude uklizeno, veškerý odpadový materiál bude odvezen na skládky a staveniště bude připraveno na další technologickou etapu výstavby.

### 4. ZDROJE

- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN 73 0605-1 Hydroizolace staveb
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavbu
- DOČKAL, Karel. *Technologie staveb I: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 46 s.
- ČSN EN 206–1. Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha: Český normalizační institut, 2001
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek
- ČSN EN 12 350-1 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků

- ČSN EN 12 350-2 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 12 390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 12 390 - 8 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO  
PLOCHOU STŘECHU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Vstupní kontroly .....</b>	<b>163</b>
1.1 Kontrola projektové dokumentace .....	163
1.2 Připravenost staveniště .....	163
1.3 Provedení předchozích činností.....	163
1.4 Kontrola materiálu.....	164
1.5 Kontrola skladování materiálu .....	164
1.6 Kontrola strojů a zařízení .....	164
1.7 Kontrola způsobilosti pracovníků .....	164
1.8 OOPP.....	165
<b>2. Mezioperační kontroly.....</b>	<b>165</b>
2.1 Kontrola klimatických podmínek .....	165
2.2 Kontrola osazení střešních vpustí.....	165
2.3 Kontrola provedení parozábrany .....	165
2.4 Kontrola uložení tepelné izolace a spádové vrstvy .....	166
2.5 Kontrola uložení separační a ochranné rohože.....	166
2.6 Kontrola montáže poplastovaných plechů.....	166
2.7 Kontrola položení hydroizolační fólie.....	166
2.8 Kontrola oplechování atiky .....	167
2.9 Kontrola stabilizační vrstvy.....	167
<b>3. Výstupní kontroly .....</b>	<b>167</b>
3.1 Kontrola provedených prací .....	167
3.2 Kontrola těsnosti hydroizolační vrstvy.....	167
3.3 Kontrola pracoviště .....	168
<b>4. Zdroje .....</b>	<b>168</b>

# **1. VSTUPNÍ KONTROLY**

## **1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Bude zkontrolována platnost, úplnost a správnost projektové dokumentace. Vše musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Zkontroluje se platnost všech potřebných povolení. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

## **1.2 Připravenost staveniště**

Staveniště musí být zřízeno dle výkresu zařízení staveniště. Celé staveniště bude oploceno a bude zamezeno vstupu neoprávněným osobám. Přístup na staveniště bude zabezpečen uzamykatelnou bránou. Pomocí této brány bude také umožněn vjezd vozidlům pro přepravu materiálu. Plochy pro pojezd vozidel budou dle výkresu zařízení staveniště dostatečně zpevněny. Dále budou vymezeny prostory pro skladování materiálů. Bude také zabezpečeno hygienické zázemí pro pracovníky.

## **1.3 Provedení předchozích činností**

V první řadě je nutné zkontrolovat všechny práce a činnosti, které předcházely provádění střechy, tedy především provedení stropních konstrukcí. Bude provedena výšková kontrola železobetonových desek, panelů Spiroll a také trámového stropu. Maximální odchylka rovinnosti činní  $\pm 5$  mm na 2 m. Bude také zkontrolována poloha všech prostupů, jejichž odchylka může činit max.  $\pm 25$  mm, maximální odchylka průměru prostupu pro vtok je  $\pm 10$  mm. Taktéž bude zkontrolována rovinnost atiky, u které může být odchylka max.  $\pm 10$  mm na 2 m a  $\pm 20$  mm od svislice. Dále bude zkontrolována pevnost podkladu. Vlhkost podkladu pro nanesení penetračního nátěru může dosahovat maximálně 6 %. Podklad by měl být rovný, čistý a bez ostrých hran. Budou také zkontrolovány veškeré prostupy a otvory pro střešní vpusti, odtoky, vzduchotechniku apod.

## **1.4 Kontrola materiálu**

Bude provedena kontrola každého dodaného materiálu. Bude kontrolována jeho shoda s projektovou dokumentací, certifikáty, dodací listy a také počet kusů, potažmo objem. Dále bude zkontrolována kvalita dodaného materiálu, zda byl přepravován správně a zda nebyl během cesty poškozen. Kontrolují se technické vlastnosti výrobků, které jsou dány v technických listech výrobců. O dodávkách budou vedeny zápisy ve stavebním deníku.

## **1.5 Kontrola skladování materiálu**

Bude provedena kontrola skladování jednotlivých materiálů. Role asfaltových pásů budou skladovány na stojato. Role PVC fólií budou skladovány na paletách naležato. Materiál bude skladován v původních obalech v garážích budovaného objektu, kde se teplota bude pohybovat v rozmezí +5 °C až +30 °C. Dále zde budou také skladovány desky tepelné izolace a role geotextílie, která se může skladovat max. v pěti vrstvách naležato. Drobnější materiál bude skladován v uzamykatelném skladu.

## **1.6 Kontrola strojů a zařízení**

Veškeré stroje musí být v dobrém technickém stavu. Musí mít doklady o technické způsobilosti. Každý stroj musí mít servisní knihu, která bude kompletní.

## **1.7 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Každý pracovník bude seznámen s pracovištěm, pracovními postupy, kontrolními a zkušebními plány a bude proškolen o BOZP. Všichni pracovníci budou vlastnit patřičné průkazy, které budou platné. O seznámení pracovníků se všemi předpisy bude učiněn zápis ve stavebním deníku.

## **1.8 OOPP**

Bude provedena kontrola stavu, stáří a počtu ochranných pomůcek a jejich shoda s technologickými předpisy.

## **2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

### **2.1 Kontrola klimatických podmínek**

Práce budou prováděny za příznivých podmínek. Práce budou přerušeny při silném dešti, sněžení nebo námraze. Dále musí být práce přerušeny, pokud viditelnost klesne pod 30 m anebo pokud rychlost větru překročí 11 m/s. Pro penetraci je nutná teplota v rozmezí 5 – 35 °C. Pro práci se samolepícími asfaltovými pásy je stanovena minimální teplota +10 °C. Pokud se teplota pohybuje v rozmezí +5 °C až + 10 °C lze v pracích pokračovat postupem daným v technologickém předpise. Rozmezí teplot vhodné pro práci s měkčenými pásy PVC je od +5 °C do +40 °C. Při jiných teplotách je nutné práce pozastavit. Údaje o klimatických podmínkách se pravidelně zaznamenávají do stavebního deníku.

### **2.2 Kontrola osazení střešních vpustí**

Bude kontrolována přesná poloha dle PD. Dále bude provedena kontrola způsobu osazení a připevnění k podkladní vrstvě.

### **2.3 Kontrola provedení parozábrany**

Bude kontrolováno provedení penetrační vrstvy pomocí válečku na podkladní vrstvu. Kontrolováno bude, zda je nátěr nanášen rovnoměrně, zda je jím opatřená celá plocha střechy a také zda je dodržena doba schnutí 3 hodiny. Dále bude kontrolováno, zda je dodržován postup provádění pokládky a přilepení asfaltových pásů daný v technologickém předpise. Budou kontrolovány minimální délky přesahů, které činní 80 mm a ověřováno zda nedošlo ke spoji 4 pásů v jednom místě. Dále je kontrolováno vytažení parozábrany na prostupující a svislé konstrukce, které činní minimálně 150 mm.

## **2.4 Kontrola uložení tepelné izolace a spádové vrstvy**

Bude kontrolován způsob ukládání desek na PUK lepidlo na sraz ve dvou vrstvách tak, aby spáry jednotlivých vrstev byly překryty minimálně o 200 mm. Bude kontrolováno dodržení požadovaného spádu střechy a tloušťek jednotlivých vrstev izolace dle PD. Dále bude také zkontrolována montáž tepelné izolace na atiku a také montáž nosných konstrukcí pro poplastované plechy.

## **2.5 Kontrola uložení separační a ochranné rohože**

Zkontroluje se způsob uložení separační vrstvy na tepelnou izolaci. Bude provedena kontrola správnosti použitého materiálu dle TP. Dále bude kontrolováno provedení spojů, zda jsou přeloženy min. o 100 mm a také jejich spojení pomocí horkého vzduchu.

## **2.6 Kontrola montáže poplastovaných plechů**

Kontroluje se, zda jsou plechy provedeny v místech změny sklonu a po obvodu střechy na kontaktu s atikou. Bude zkontrolováno připevnění plechů pomocí nýtů a také jejich maximální rozteč, která činí 200 mm. Dále bude zkontrolováno vynechání spár mezi plechy a následné přelepení těchto spár textilní páskou a poté fólií, která bude po krajích natavena.

## **2.7 Kontrola položení hydroizolační fólie**

Bude provedena kontrola ukládání pásů fólie. Pásky musí být ukládány od atiky po směru spádu střechy. Dále musí být fólie ukládány tak, aby nevznikl křížový spoj. Minimální délky přesahů musí činit u čelních spojů 200 mm, u podélných 100 mm. Bude provedena kontrola kotvení k podkladu a to zda jsou kotvy prováděny po maximálně 200 mm a také zda jsou zvoleny dostatečně dlouhé kotvy, tedy alespoň o 20 mm delší, než je skladba střechy. Počet kotev musí odpovídat počtu stanovenému v TP. Podložky vrutů musí být od konce pásu ve vzdálenosti alespoň 10 mm. Dále bude kontrolováno provedení spoje horkým vzduchem, teplota pro natavení fólie a také minimální šířka spoje, která je 20 mm. Bude také zkontrolována kvalita napojení hydroizolační fólie na střešní vtoky.

## **2.8 Kontrola oplechování atiky**

Bude kontrolováno osazování kotevních dřevěných prvků na atiku a ukládání tepelné izolace mezi tyto prvky. Dále bude kontrolováno osazování OSB desek a následně okapnic.

## **2.9 Kontrola stabilizační vrstvy**

V místech, kde je využito stabilizační vrstvy z kačírku, bude kontrolován způsob ukládání ochranné rohože stejně jako v bodu 2.5 Kontrola uložení separační a ochranné rohože. Následovat bude kontrola dodržení tloušťky ukládané vrstvy, která je 50 mm.

# **3. VÝSTUPNÍ KONTROLY**

## **3.1 Kontrola provedených prací**

Bude kontrolována jejich kompletnost a shoda s projektovou dokumentací. Kontrolováno bude dodržení požadovaného spádu střechy, výšky konstrukce střechy. Dále se zkontroluje rovinnost střechy a prohlubně, které nesmí být větší jak 10 mm na 2 m. Bude také kontrolován sklon atiky, který by měl být 5 %.

## **3.2 Kontrola těsnosti hydroizolační vrstvy**

Provede se kontrola celistvosti hydroizolační vrstvy. Ta musí být čistá, bez perforace. Přípustné jsou vruby do hloubky 10% tloušťky fólie. Hlubší vruby je nutné přeplátovat. Spoje budou prověřeny vpichy zkušební jehlou. Místo kde jehla pronikne do spoje, musí být přeplátováno. V místě T spoje a u 5 % náhodně vybraných podélných spojů bude provedena vakuová zkouška. Zkoušku je možno provést nejdříve 1 hodinu po svaření fólií. Zkoušené místo se očistí a nanese se na něj saponát s vodou. Poté se přiloží vakuový průhledný zvon, z kterého se odsaje vzduch a vznikne zde podtlak v rozmezí od - 20 kPa až - 50 kPa. V průběhu 30 sekund se hodnota podtlaku nesmí měnit. Pokud je spoj

netěsný, vzniknou v tomto místě bubliny. O provedených zkouškách bude sepsán protokol.

### **3.3 Kontrola pracoviště**

Pracoviště bude uklizeno, veškerý odpadový materiál bude odvezen na skládky a staveniště bude připraveno na další technologickou etapu výstavby.

## **4. ZDROJE**

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- ČSN EN 1593 Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Bublínková metoda
- ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
- ČSN EN 13956 Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové
- ČSN EN 13970 Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové parozábrany – Definice a charakteristiky





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI  
PRO VYBRANÉ ETAPY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

## **OBSAH**

<b>1. Legislativa .....</b>	<b>171</b>
<b>2. Rizika spojená s provozem staveniště .....</b>	<b>171</b>
<b>3. Rizika a opatření při provádění bílé vany .....</b>	<b>173</b>
3.1 Práce ve výkopu .....	173
3.2 Betonářské práce .....	174
3.3 Železářské práce .....	175
<b>4. Rizika a opatření pro technologickou etapu zastřešení.....</b>	<b>176</b>
<b>5. Zdroje .....</b>	<b>176</b>

## 1. LEGISLATIVA

Veškeré práce se budou řídit ustanoveními v následujících předpisech:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nástrojů
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., o evidenci, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., o podmínkách ochrany zdraví při práci

## 2. RIZIKA SPOJENÁ S PROVOZEM STAVENIŠTĚ

### **Riziko:**

Zranění nepovolaných fyzických osob

### **Opatření:**

Staveniště s veškerým zařízením bude oploceno drátěným plotem o výšce 1,8 m. Ze západní strany bude staveniště ohraničeno stávající výstavbou a stávajícím oplocením. Na východní straně pozemku, v jeho spodní části, bude umístěna uzamykatelná brána. Tento vstup na staveniště musí být označen značkou „Nepovolaným vstup zakázán“. Vjezd a výjezd ze stavby bude označen značkou „Pozor! výjezd a vjezd vozidel stavby“. Vjezd na staveniště bude taktéž opatřen cedulí informující o dodržování bezpečnostních pokynů na stavbě.



Obr. 91 Značení staveniště 2 [38] [39] [77]

### Riziko:

Zranění kvůli špatné viditelnosti

### Opatření:

Během celé výstavby nejsou předpokládány práce během nočních hodin, z tohoto důvodu tedy zranění nehrozí. Z důvodu možného vloupání a vstupu nepovolaných osob na staveniště bude celé staveniště osvětleno pomocí čtyř halogenových reflektorů umístěných na stavebních buňkách a v rozích staveniště.

### Riziko:

Poranění způsobená kontaktem s ostrými předměty, například prořezání podrážky obuvi a rukavice různými ostrými předměty

### Opatření:

Všichni pracovníci budou nosit patřičné pracovní a ochranné oděvy a obuv. Všechny překážky nacházející se na staveništi budou dostatečně viditelně označeny. Dále bude také staveniště pravidelně uklíženo od zbytkového a odpadního materiálu, který by mohl zapříčinit zranění pracovníků.

**Riziko:**

Úraz zapříčiněný špatnými klimatickými podmínkami

**Opatření:**

V zimním období bude v dostatečné míře odklizen sníh a odstraněna případná námraza. Při nepříznivých klimatických podmínkách budou veškeré práce, které by mohly být tímto ovlivněny, přerušeny.

**Riziko:**

Úraz při přepravě břemen pomocí jeřábu

**Opatření:**

Břemena smí být přepravována jen nad oblastmi, kde se trvale nezdržují pracovníci. Zákaz pohybu břemen je zejména nad stavebními kontejnery a také mimo plochu staveniště. Zakázaný manipulační prostor je vyznačen ve výkresu zařízení staveniště.

### **3. RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ BÍLÉ VANY**

#### **3.1 Práce ve výkopu**

**Riziko:** Pád osoby do výkopu

**Opatření:** Zabezpečení výkopu zábradlím ve vzdálenosti 1,0 m od hrany výkopu, horní madlo ve výši 110 cm, prostřední příčka ve výšce 55 cm nad terénem. Všechny výkopy musí být dostatečně označeny.

**Riziko:** Úraz pracovníků ve stavební jámě

**Opatření:** Pracovník pohybující se ve výkopu stavební jámy musí mít na sobě ochrannou přilbu a reflexní vestu. Stěna výkopu musí být upravena tak, aby nehrozilo uvolnění nesoudržného materiálu ze stěny výkopu. U hrany výkopu se do vzdálenosti 1,0 m nesmí skladovat žádný materiál. Pokud je hloubka výkopu větší jak 1,5 m, práce mohou být prováděny pouze za dozoru další osoby.

**Riziko:** Zavalení pracovníka ve stavební jámě

**Opatření:** Sklony svahů stavební jámy budou vybudovány dle geologického průzkumu a to ve sklonu 1:1. Při nepříznivých povětrnostních a klimatických podmínkách, jako jsou například přívalové deště, které by ohrožovaly stabilitu svahu, jsou práce ve stavební jámě zakázané.

**Riziko:** Pád stroje do stavební jámy

**Opatření:** Stavební stroje se nesmí pohybovat v blízkosti hrany stavební jámy a její okraj tak přetěžovat.

**Riziko:** Úraz pracovníka kontaktem s pracovním nástrojem stroje.

**Opatření:** Lopaty stroje lze čistit, jen za vypnutého motoru stroje. Dále je zakázáno roztloukat či urovnávat dnem lopaty terén.

### 3.2 Betonářské práce

**Riziko:** Ztráta únosnosti bednění

**Opatření:** Musí být zajištěna dostatečná únosnost a ztužení konstrukcí bednění. Bednění musí být provedeno, tak aby bylo těsné, únosné a prostorově tuhé. Před započítím prací musí být bednění a jeho pevnost a celistvost řádně zkontrolováno.

**Riziko:** Úraz elektrickým proudem při práci s vibrátorem

**Opatření:** Vibrátor používat vždy dle návodu. Vibrátor připojovat pouze ke zdroji napětí, jež je doporučeno výrobcem. Držet vibrátor vždy jen za k tomu určené části.

**Riziko:** Pád pracovníka při ukládání betonové směsi do bednění

**Opatření:** Při ukládání betonové směsi do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah nebo přímo z bádie s plošinou, aby byla zajištěna ochrana pracovníků zejména proti pádu z výšky. Pracovníci vyskytující se u okrajů konstrukcí budou vždy používat OOPP zabraňující pádu z výšky.

**Riziko:** Zranění způsobené autodomíchávačem či čerpadlem

**Opatření:** Autočerpadlo i autodomíchávač budou umístěny tak, aby místo obsluhy bylo dostatečně přehledné a dále aby se v místě manipulace s výložníkem a potrubím nenacházely žádné překážky. Autočerpadlo bude vždy řádně zaparkováno na zpevněné ploše, která je znázorněna na výkresu zařízení staveniště, a umístěno tak, aby se v blízkosti výložníku nenacházely žádné překážky. Autočerpadlo lze přemísťovat pouze s výložníkem v přepravní poloze.

**Riziko:** Zranění způsobené špatnou manipulací s potrubím čerpadla

**Opatření:** V pracovním prostoru výložníku čerpadla se nesmí nacházet žádní pracovníci. Koncová hadice potrubí musí být zajištěna dostatečným počtem pracovníků. Dále je za

chodu čerpadla zakázáno přehýbat hadice, manipulovat s jeho spojkami a také vstupovat do prostoru pod koncovku hadice.

**Riziko:** Zřícení konstrukce při odbedňování

**Opatření:** Odbedňování nosných prvků konstrukce nebo jejich částí, u nichž by při předčasném odbednění hrozilo nebezpečí zřícení nebo deformace konstrukce, smí být zahájeno až po uplynutí doby určené v PD. Do prostoru, kde provádíme demontáž bednění, musí být zamezen vstup nepovolaným osobám.

**Riziko:** Zasažení oka betonovou směsí

**Opatření:** Pracovníci budou používat OOPP, především ochranné brýle. V případě zasažení oka betonovou směsí, se oko musí vypláchnout dostatečným množstvím pitné vody.

### 3.3 Železářské práce

**Riziko:** Zranění pracovníka o vyčnívající výztuž

**Opatření:** Na pracovišti musí být udržován neustálý pořádek, průběžně musí být odklizeny odřezky a vzniklé odpady. Vyčnívající pruty budou dostatečně viditelně označeny a opatřeny krytkami.

**Riziko:** Poranění při práci s nůžkami na ocel

**Opatření:** Stříhat se mohou jen pruty o průměru, který dovoluje technický list nůžek. Je zakázáno stříhat pruty kratší jak 0,3 m.

**Riziko:** Zranění způsobené při řezání výztuže

**Opatření:** Používat OOPP, především ochranné brýle. Zbytek těla chránit vhodným pracovním oděvem. Používat kotouče určené k řezání oceli a ve vhodném průměru vzhledem k brusce. Dále je také zakázáno pracovat s úhlovou bruskou bez ochranného krytu. Je také zakázáno odkládat úhlovou brusku za jejího chodu.

**Riziko:** Popálení pracovníka při svařování výztuže

**Opatření:** Pracovníci při svařování budou používat svářečské brýle nebo kuklu, rukavice a vhodný pracovní oděv, pevnou obuv. Pracovník nebude mít vestu.

## 4. RIZIKA A OPATŘENÍ PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ

**Riziko:** Zranění osoby pádem předmětu z výšky

**Opatření:** Materiál, nářadí i pracovní pomůcky musí být skladovány tak, aby nehrozil jejich pád z výšky. Nebudou tedy nikdy ukládány na okraj konstrukcí apod. Dále budou také patřičně zajištěny prostory šířky 2,5 m, pod kterými budou probíhat práce. Do těchto prostor bude během probíhajících prací zákaz vstupu.

**Riziko:** Zranění osoby pádem z výšky

**Opatření:** Práce na střeších budou provádět pouze pracovníci s dostatečnou kvalifikací. Pracovníci budou používat ochranné pomůcky proti pádu z výšky, jako je např. bezpečnostní postroj. Veškeré otvory ve střeše budou dostatečně označeny.

**Riziko:** Zranění způsobené povětrnostními vlivy

**Opatření:** Práce budou probíhat jen za dobrých klimatických podmínek. Při viditelnosti horší jak 30 m, větru silnějším jak 11 m/s, náledí nebo krupobití musí být práce na střeše přerušeny. Při vysokých teplotách se budou pracovníci proti přehřátí chránit pokrývkami hlavy a také budou dodržovat pitný režim.

**Riziko:** Vznik požáru

**Opatření:** Při práci s přístroji na svařování PVC pásů se nesmí v jejich blízkosti nacházet žádné hořlavé materiály.

**Riziko:** Zranění způsobené špatným zacházením s pracovními přístroji

**Opatření:** S pracovním nářadím a pracovními pomůckami bude vždy zacházeno dle návodů a doporučení výrobce. Přístroje budou drženy pouze za tímto účelem určené části, aby se předešlo riziku popálení např. u svářeček na PVC.

## 5. ZDROJE

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**POROVNÁNÍ POVLAKOVÝCH HYDROIZOLACÍ  
S BÍLOU VANOU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

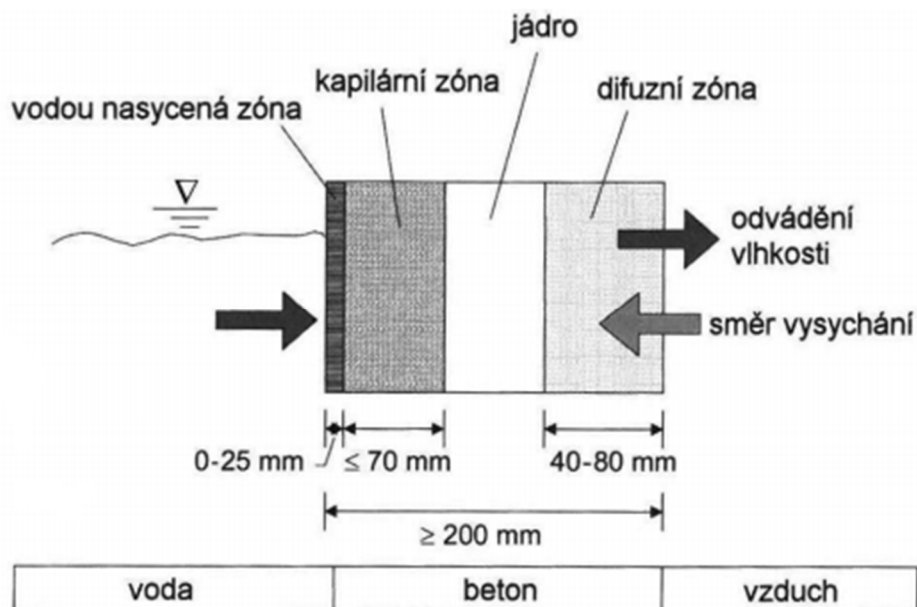
<b>1. Bílá vana obecně.....</b>	<b>179</b>
1.1 Tloušťka konstrukce .....	179
1.2 Vznik trhlin v betonu.....	180
1.3 Utěsnění pracovních a dilatačních spár .....	180
<b>2. Porovnání bílé vany s povlakovými hydroizolacemi.....</b>	<b>181</b>
2.1 Sanace.....	181
2.2 Riziko mechanického poškození .....	182
2.3 Spáry, spoje a prostupy .....	182
2.4 Hladina spodní vody.....	183
2.5 Deformace konstrukce.....	184
2.6 Životnost.....	184
2.7 Radon.....	184
2.8 Náročnost provádění.....	184
2.9 Cena.....	185
2.10 Závěr .....	186
<b>3. Literatura.....</b>	<b>186</b>

# 1. BÍLÁ VANA OBECNĚ

Bílá vana je speciální betonová konstrukce, která kromě funkce nosné plní i další funkci, tou je funkce hydroizolační. Odpařováním záměsové vody, nebo např. nekvalitním zpracováním čerstvého betonu vzniká beton, který není vodotěsný, ale za určitých podmínek může být vodonepropustný. Důležité faktory zaručující vodonepropustnost jsou následující:

## 1.1 Tloušťka konstrukce

Voda v kapalně fázi dokáže do správně provedené betonové konstrukce proniknout pouze do hloubky asi 95 mm. Oblast kontaktu s vodou kde jsou póry betonu plně nasyceny, se nazývá nasycená zóna a dosahuje tloušťky až 25 mm. Dále se voda šíří pomocí kapilár v betonu až do hloubky dalších až 70 mm. Dále už se voda šíří jen v plynném skupenství jako difúze vodní páry. V části betonové konstrukce, která je v kontaktu se vzduchem a její tloušťka se pohybuje až kolem 80 mm, probíhá její vysychání. Je třeba, aby se vnitřní prostory dostatečně větraly a nedocházelo ke kondenzaci vody na povrchu betonové konstrukce. Teoreticky by tedy minimální tloušťka betonové vodonepropustné konstrukce činila 175 mm. Doporučuje se ovšem budovat konstrukce o tloušťce minimálně 250 mm a tím je zaručena i dostatečná rezerva.



Obr. 92 Průsak vody vodonepropustnou konstrukcí [91]

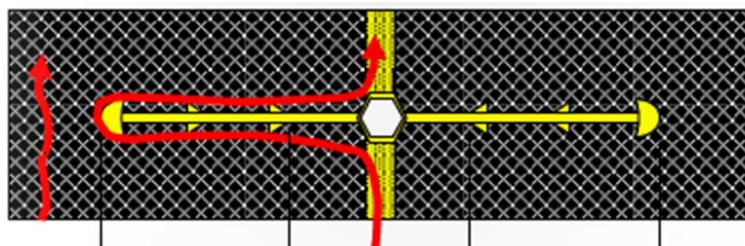
## 1.2 Vznik trhlin v betonu

Dalším faktorem, který ovlivňuje vodonepropustnost konstrukce, je vznik trhlin v betonu. Pokud by došlo v konstrukci k trhlíně, která by procházela napříč celým průřezem, mohlo by docházet k následnému propuštění vody takovouto konstrukcí. Aby se tedy co nejvíce zabránilo vzniku trhlin, nebo aby se alespoň omezila jejich velikost, je nutné konstrukci bít vany oproti konstrukcím běžným daleko více vyztužit. Pro omezení vzniku trhlin je také důležitý nízký teplotní gradient betonu. Pokud by byl rozdíl teplot mezi povrchem konstrukce a jejím jádrem vysoký, vlivem teplotní roztažnosti by v betonu vznikalo pnutí, jehož následkem by mohl být vznik trhlin. Je tedy nutné používat betony s nízkým vývinem hydratačního tepla. Dalším důležitým faktorem pro omezení vzniku trhlin je použití betonové směsi s nižším vodním součinitelem. Čím vyšší je totiž vodní součinitel, tím více se zvětšuje i velikost kapilárních pórů v betonu a tím pádem se snižuje jeho vodonepropustnost. Aby bylo dále zabráněno vzniku trhlin, je také nutno o beton daleko více pečovat a ošetřovat ho. Aby bylo zabráněno nadměrnému odpařování záměsové vody, doporučuje se ponechat svislé konstrukce zabetonované déle než u běžných konstrukcí, tedy alespoň 7 dní. Vodorovné konstrukce jako např. základové desky se doporučují ošetřit ochranným postřikem a po dosažení pochozí pevnosti je vhodné beton dále přikrýt fólií a tím zabránit nadměrnému odpařování.

## 1.3 Utěsnění pracovních a dilatačních spár

V neposlední řadě důležitou součástí takovéto vodonepropustné konstrukce je vyřešení pracovních a dilatačních spár, které jsou všeobecně slabinou u každé hydroizolace. Konstrukce bít vany ovšem využívají systémových prvků, které při správné instalaci zaručí vodonepropustnost konstrukce. Existují čtyři principy pro těsnění spár:

1. Labyrintový princip – hlavním účelem tohoto principu je prodloužit cestu vodě, která prosakuje betonem
2. Princip ukotvení – kdy se využívá přilnavosti betonu k těsnicímu plechu
3. Princip přitlačení – tento princip využívá zatěsnění spáry pomocí nabobtnání prvku
4. Princip vyplnění – spára je při poruše těsnosti dodatečně vyplněna pomocí injektáže



Obr. 93 Schéma labyrintového principu [93]

## 2. POROVNÁNÍ BÍLÉ VANY S POVLAKOVÝMI HYDROIZOLACEMI

### 2.1 Sanace

Nezpochybnitelnou výhodou bílých van, oproti klasickým povlakovým hydroizolacím, jsou hlavně jednodušší a také levnější způsoby sanace. Místo poruchy je ve většině případů viditelné a snadno lokalizovatelné. Toto je velkou nevýhodou u povlakových hydroizolací, kde pokud není hydroizolační povlak rozdělen do sektorů, je následné určení místa poruchy izolace velmi obtížné. Pro lokalizaci a následnou sanaci je většinou nutnost provedení výkopu ze strany exteriéru, což značně zvyšuje možné náklady. U bílé vany jsou možnosti sanace značně jednodušší. Při plošných průsacích lze sanovat např. z interiéru pomocí krystalizačního nástřiku nebo ucpávky. Obdobně lze postupovat také při vzniku trhlin, které se dále nešíří a neproudí jimi voda. Při trhlinách vlhkých lze přistoupit k tlakové injektáži. Snadná je také sanace špatně utěsněné pracovní spáry, která se provádí pomocí předem instalovaných injektážních hadiček.



Obr. 94 Aplikace krystalizačního nástřiku a krystalizační ucpávky [62] [63]

## 2.2 Riziko mechanického poškození

Velkou nevýhodou povlakových izolací je možnost poškození při následných stavebních pracích. Riziko se zvětšuje s množstvím pracovníků dalších profesí, kteří se mohou pohybovat po zhotovené konstrukci a svou neopatrností nebo nešikovností poškodit hydroizolační vrstvu. Toto riziko u bílých van prakticky odpadá.

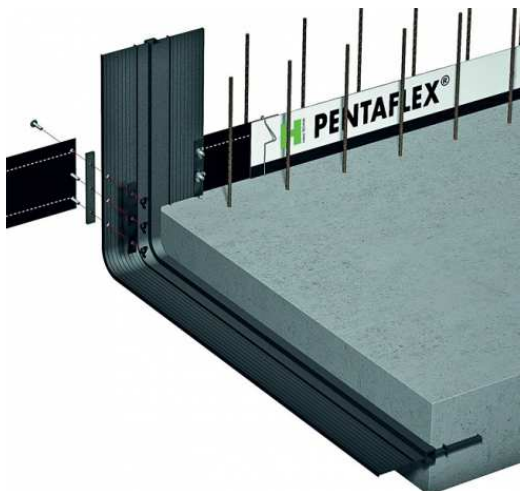


Obr. 95 Mechanické poškození povlakové hydroizolace [64] [65]

## 2.3 Spáry, spoje a prostupy

Velkou slabinou asi všech izolací, snad kromě stěrkových, jsou jejich spáry, spoje a provedení prostupů. Povlakové hydroizolace obsahují velké množství spojů mezi jednotlivými pásy a kvalita provedení zde záleží na kázni a úrovni pracovníků provádějících izolace. Bílé vany sice neobsahují žádné spoje, ale jejich velkým problémem jsou pracovní spáry mezi vodorovnými a svislými konstrukcemi. Tato riziková místa musí být zajištěna dalšími opatřeními. Řešením bývá většinou vložení plastových profilovaných PVC-P nebo plechových pásků do pracovní spáry. Další možností je například vložení injektážních hadiček, bentonitových pásků anebo kombinace dvou výše uvedených. Výhodou bílých van je ovšem to, že na rozdíl od povlakových hydroizolací, kde je nutné po provedení základové desky přistoupit k např.

předání pracoviště a následnému natavování asfaltových pásů nebo instalaci fólií, je instalace těsnících prvků součástí provádění bednění a armování konstrukce.



Obr. 97 Profilovaný PVC-P pás [66]



Obr. 96 Těsnící plech Fradiflex [67]



Obr. 99 Bobtnavý pásek [68]



Obr. 98 Kombinace bobtnavého pásku a injektážní hadičky [68]

## 2.4 Hladina spodní vody

Další velkou nevýhodou bílých van je, že nejsou vhodné pro realizaci konstrukcí pod úrovní hladiny podzemní vody. Norma ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace, doporučuje konstrukci z vodonepropustného betonu doplnit o další izolační vrstvu se zabudovaným pasivním kontrolním systémem. Při tlakové vodě by tedy bylo nutné navrhovat dvojitou hydroizolaci, což je z ekonomického hlediska

nevýhodné. Lepší možnost zde představuje povlaková hydroizolace ze dvou vrstev s aktivním kontrolním systémem.

## **2.5 Deformace konstrukce**

I v této části se může zdát, že bílé vany nad povlakovými konstrukcemi značně zaostávají. Např. nerovnoměrné sedání stavby může způsobit v konstrukci bílé vany značné trhliny a tím pádem snížit její hydroizolační funkci, která je odvislá mimo jiné právě od množství trhlin v konstrukci. K poškození může ovšem dojít i u povlakových hydroizolací, které jsou nalepeny nebo nataveny k podkladu a při deformaci konstrukce může dojít k jejich porušení. Powlakové izolace ovšem mají daleko větší elasticitu, takže mohou tyto deformace lépe snášet.

## **2.6 Životnost**

Životnost betonových konstrukcí, pokud se nenachází ve zvlášť agresivním prostředí a jsou vhodně navrženy, může být i stovky let. Na rozdíl od toho u asfaltových nebo fóliových izolací může časem dojít k degradaci materiálu, protože pásy časem ztrácejí svoji tažnost a např. při následné deformaci konstrukce může dojít k jejich porušení a tím i ztrátě vodotěsnosti.

## **2.7 Radon**

Konstrukce z vodonepropustného betonu mají daleko nižší faktor difuzního odporu oproti povlakovým hydroizolacím. Tím je daná také nevhodnost použití hydroizolačního systému pouze z bílé vany u staveb na pozemcích se středním nebo vysokým radonovým indexem. Zvýšit ochranu proti radonu je možné přidáním krystalizačních přísad ale i přesto nemůže konstrukce z vodonepropustného betonu plnit funkci protiradonové izolace.

## **2.8 Náročnost provádění**

Vodonepropustnost hydroizolace je u obou způsobů značně ovlivněna kvalitou provedení prací. Stejně jako u povlakových hydroizolací musí být dbáno na kvalitu napojení



jednotlivých pásů a na provedení napojení svislé a vodorovné hydroizolace, tak i provedení bílé vany je značně ovlivněno lidským faktorem. Velký vliv má např. kvalita a způsob ošetřování konstrukce bílé vany. Při nedodržení předepsaného ošetřování může docházet ke vzniku trhlin, nebo např. u betonu s krystalizační příměsí nedostatek vody během úvodní fáze hydratace může způsobit zastavení chemického procesu sekundární krystalizace a tím značně ovlivnit vodonepropusnost betonové konstrukce. Dalším důležitým faktorem pro zabránění vzniku trhlin je i dodržení správného armování betonu anebo např. hutnění betonové směsi v bednění a tím zabránění vzniku vzduchových kapes v betonu.

Dále jsem se pokusil tyto tři druhy izolací spodní stavby porovnat z časového hlediska pro konkrétní stavbu, pro kterou jsem zpracoval položkový rozpočet s počtem normohodin pro všechny pracovní činnosti při provádění dané konstrukce.

Tab. 13 Počet normohodin hydroizolačních variant

	Bílá vana	Asfaltové pásy	PVC-P fólie
Základové konstrukce	2542,79	1983,75	1983,75
Povlakové izolace	-	1287,64	1475,13
Přesun hmot	1964,06	1563,31	1563,31
Celkem Nh	4506,85	4834,70	5022,19
Nh/m <sup>2</sup>	2,39	2,57	2,67

Z tabulky vyplývá, že co se časového hlediska týče, je nejnáročnější možností provádět izolaci spodní stavby z PVC-P fólií, u kterých je normohodina nutná na provedení a zaizolování 1 m<sup>2</sup> 2,67, tedy o 0,28 Nh více, jak při provádění bílé vany. Tato úvaha ovšem zahrnuje pouze čistou práci a nezohledňuje tedy ještě nutnost velkých technologických přestávek, potřebných k vyschnutí betonového povrchu na požadované procento, pro provádění jak asfaltových pásů, tak PVC-fólií. Velkou výhodou bílých van je hlavně spojení jak hydroizolační tak statické funkce v jedno a tím pádem odpadá nutnost zmíněných technologických přestávek.

## 2.9 Cena

Zde je nutné zmínit, že podobně jako u doby provádění, se cena provedení hydroizolace spodní stavby může lišit stavbu od stavby a je tedy zapotřebí brát následující ekonomické

porovnání těchto dvou, respektive tří řešení za relativní. Cena byla stanovena pro izolaci výtahových šachet, retenční nádrže a konstrukce 1.PP o celkové izolované ploše 1884 m<sup>2</sup>. Položkové rozpočty pro jednotlivé varianty jsou součástí práce jako přílohy č. 10, č. 11 a č. 12.

Tab. 14 Finanční porovnání hydroizolačních variant

Hydroizolační řešení	Celková cena	Cena za m <sup>2</sup>
Bílá vana	4 746 684 Kč	2 519 Kč/m <sup>2</sup>
Asfaltový pás	4 477 332 Kč	2 377 Kč/m <sup>2</sup>
PVC-P fólie	4 345 892 Kč	2 307 Kč/m <sup>2</sup>

Vyšší cena za konstrukci bílé vany je dána především nutností použít větších tloušťek konstrukcí neboť vodonepropustnost konstrukce vychází právě ze zabránění průsaku vody konstrukcí. Minimální doporučená tloušťka konstrukce bílé vany je 250 mm. Další položkou v rozpočtu, která zvyšuje náklady na provedení konstrukce bílé vany, je její vyztužení. Vodonepropustnost konstrukce je přímo odvislá od vzniku trhlin v této konstrukci a proto je nutné konstrukci více vyztužit, oproti konstrukci, která by měla být opatřena např. jen povlakovou hydroizolací.

## 2.10 Závěr

Velkou výhodou u bílých van je sjednocení izolační a statické funkce v jedno a tím pádem i menší časové nároky na provádění. Dalšími velkými klady jsou hlavně možnosti odhalení případných poruch a jejich snadná sanace a v neposledním případě zde také odpadá riziko mechanického poškození při navazujících pracích. Mezi nevýhody můžeme zařadit problematické využití bílých van proti tlakové vodě, v místech s vyšším radonovým indexem a nevýhodou je také vyšší cena. Závěrem je nutné říci, že při volbě hydroizolačního systému spodní stavby je vždy nutné přihlížet ke konkrétním podmínkám stavby a nedá se tedy jednoznačně konstatovat, který systém je lepší.

## 3. LITERATURA

- ČSN 73 0605-1 Hydroizolace staveb
- ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace

- Bílé vany, vodotěsné betonové konstrukce, Technická pravidla ČBS. ČBS Servis, s.r.o., 2006

- [www.fast10.vsb.cz](http://www.fast10.vsb.cz)
- [www.distech.cz](http://www.distech.cz)
- [www.jp-uk.com](http://www.jp-uk.com)
- [www.kecek.cz](http://www.kecek.cz)
- [www.psbrno.cz](http://www.psbrno.cz)
- [www.stavba.tzb-info.cz/](http://www.stavba.tzb-info.cz/)
- [www.cze.sika.com](http://www.cze.sika.com)
- [www.lite-smesi.cz](http://www.lite-smesi.cz)
- <http://www.izolace.cz/>
- <http://www.transportbeton.cz>
- <http://www.betonuniversity.cz/>
- <http://tvstav.cz/>
- <http://www.tbg-metrostav.cz/>



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**MANUÁL PRO UŽÍVÁNÍ STAVBY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Miloš Pelc**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2017**

# OBSAH

<b>1. Základní údaje o stavbě.....</b>	<b>190</b>
1.1 Identifikační údaje stavby .....	190
<b>2. Závazná pravidla pro užívání polyfunkčního domu.....</b>	<b>190</b>
2.1 Obecná rizika spojená s výstavbou objektu.....	190
2.1.1 Vlhkost .....	190
2.1.2 Dilatace a smršťování materiálu .....	191
2.2 Konkrétní zásady užívání nemovitosti .....	191
2.2.1 Základové konstrukce a izolace .....	191
2.2.2 Svislé konstrukce nosné .....	191
2.2.3 Vodorovné konstrukce - střecha.....	192
2.2.4 Klempířské výrobky .....	192
2.2.5 Zámečnické prvky .....	192
2.2.6 Truhlářské prvky .....	193
2.2.7 Okna a dveře .....	193
2.2.8 Podlahové konstrukce .....	193
2.2.9 Vnitřní omítky a malby .....	194
2.2.10 Technické zařízení objektu .....	194

# 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

## 1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Polyfunkční dům R-Placeo
Místo stavby:	Palackého náměstí, Rosice 665 01 p. č. 3728, 73, 74/1, 61/13, 75/1, 74/3 k.ú. Rosice 741 221
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	novostavba
Investor:	ROMAPOL s.r.o. Brněnská 1027, 665 01 Rosice

## 2. ZÁVAZNÁ PRAVIDLA PRO UŽÍVÁNÍ POLYFUNKČNÍHO DOMU

### 2.1 Obecná rizika spojená s výstavbou objektu

#### 2.1.1 Vlhkost

Z velké části je stavba realizována pomocí tzv. mokrých procesů, při kterých je přítomno velkého množství vody. Zejména hovoříme o tzv. vodě záměsové, ale také o vodě ošetřovací. Tyto mokré procesy se vyskytují od betonáže základů, stěn, stropů až po provádění podlah a omítek. Je tedy normální, že v počátcích užívání stavby je vlhkost interiéru vyšší než je běžné a tato zbytková vlhkost se musí snížit na přípustnou mez. Pro snížení vlhkosti je vhodné držet se následujících zásad:

- Využívat instalovanou vzduchotechniku
- V místnostech, které nejsou opatřeny vzduchotechnikou, v teplých měsících dlouhodobě větrat, v chladných alespoň krátkodobě, ale co nejintenzivněji
- V prvním zimním období užívání zvýšit teplotu v místnostech alespoň o 2°C oproti běžné teplotě
- Zamezit sušení prádla v interiéru
- Zpočátku omezit množství pokojových rostlin

- Nábytek umístit tak, aby byla zabezpečena vzduchová mezera mezi stěnou a nábytkem alespoň 50 mm

### **2.1.2 Dilatace a smršťování materiálu**

Dilatační a pracovní spáry se v konstrukcích zřizují zcela záměrně a to z důvodu rozdílného sedání stavby, dozrávání materiálu anebo kvůli objemovým změnám materiálu v závislosti na teplotě. V těchto místech může docházet k tvorbě prasklin, s kterými se ovšem počítalo a nemají žádný negativní vliv na statickou funkci. Možnosti nápravy jsou spáry přiznat anebo vyplnit pružným tmelem. Dále je možné smrštění omítek a následné vytvoření malých trhlinek, které se ovšem mohou zapravit při malování.

## **2.2 Konkrétní zásady užívání nemovitosti**

### **2.2.1 Základové konstrukce a izolace**

Objekt je založen na základových pasech, patkách a deskách. Co se týče 1.PP, zde je izolace stavby zabezpečena pomocí desky a stěn z vodonepropustného betonu, tzv. bílé vany. V závislosti na sedání objektu by mohlo dojít ke vzniku mikrotrhlin v základové desce a také železobetonových stěnách. Následně by mohlo dojít k narušení hydroizolační funkce betonu a také ke korozi oceli uvnitř betonu. V případě objevení trhliny je nutné kontaktovat firmu zabývající se sanací železobetonových konstrukcí a hydroizolací, která provede patřičná opatření. Kontrola vzniku trhlin by měla proběhnout alespoň 1x za 2 roky. Dále bude také kontrolován možný průsak vody v pracovní spáře mezi základovou deskou a obvodovým zdivem. Při zjištění takovéto závady bude kontaktována specializovaná firma, která provede sanaci spáry pomocí již při výstavbě instalovaných injektážních hadiček. Aby nedošlo k porušení hydroizolační funkce obvodových stěn v 1.PP, je do nich zakázáno jakkoliv zasahovat.

### **2.2.2 Svislé konstrukce nosné**

Svislé konstrukce jsou tvořeny železobetonovými stěnami v kombinaci s keramickými tvárnicemi, které začínají nad betonovými stěnami převažovat v 3., 4. a 5. nadzemním

podlaží. Zásahy do svislých konstrukcí jsou možné jen po důkladném prostudování projektové dokumentace, kde bude ověřeno, že v místech plánovaného zásahu nevedou žádné rozvody instalací. Dále také bude ověřeno, zda se v tomto místě jedná o nosnou konstrukci ze železobetonu nebo keramických tvárnic. V místě nosných částí z keramických tvárnic a také v místech povrchové úpravy z keramických dlažeb je zakázáno používat vrtání s příklepem. Předměty budou umístěny na zdivo pomocí vhodných kotevních prvků, které zajistí bezpečný přenos zatížení do stěn.

### **2.2.3 Vodorovné konstrukce - střecha**

Střecha bude kontrolována minimálně 1x za rok. Kontroluje se především neporušenost hydroizolační vrstvy konstrukce, dále také pevnost a osazení střešních prvků a hlavně bude provedena kontrola odtoků a okapů. Odtoky a okapy musí být funkční a nesmí obsahovat žádný nežádoucí materiál, který by bránil odvádění vody z konstrukce. Pokud dochází k zanášení, musí být vtoky a okapy pravidelně čištěny, společně s čištěním celého povrchu střechy. Dále bude také prováděna údržba dřevěné pochozí terasy. Dřevěné prvky terasy je nutné pravidelně natírat olejem na dřevo a vždy dodržovat návod výrobce oleje. Terasu je nutno čistit čistou vodou bez přidaných chemických látek, které by mohly poškodit ochrannou vrstvu dřeva. U teras, jejichž nášlapnou vrstvu tvoří betonová dlažba na plastových podložkách, kontrolujeme, zda jsou spáry a i prostor pod dlaždicemi volný a případné nečistoty odstraníme. Z teras je také nutno odstranit napadaný sníh, aby bylo zabráněno vniknutí vlhkosti do konstrukcí. Je také zakázáno jakýmkoliv způsobem zasahovat do střešního pláště a tím narušovat jeho hydroizolační schopnost.

### **2.2.4 Klempířské výrobky**

Alespoň jednou ročně bude kontrolováno uchycení klempířských prvků a také zda nedošlo k mechanickému poškození. V takovém případě je nutné povrch obrousit a opatřit nátěrem.

### **2.2.5 Zámečnické prvky**

Povrchová úprava ocelových prvků je ve venkovním prostředí provedena pomocí žárového zinkování. U vnitřních prvků se jedná o nástřik pomocí práškového



vypalovaného komaxitu. Údržba těchto konstrukcí bude spočívat hlavně v očištění pomocí čistícího prostředku a hadrů. Nikdy ovšem nebudou čištěny pomocí agresivních chemických látek. U konstrukcí zábradlí je dále nutné kontrolovat jejich ukotvení. V případě odhalení uvolněného spoje je nutné tento spoj dostatečně dotáhnout. V případě poškození zinkového povlaku na konstrukci zábradlí, je nutné zavolat specializovanou firmu, která povrch opatří vhodným nátěrem s práškovým zinkem.

#### **2.2.6 Truhlářské prvky**

Jedná se zejména o obložkové zárubně, vnitřní dveře nebo např. madla zábradlí. V místnostech je nutné udržovat konstantní relativní vlhkost v rozmezí 50 – 60 %. Dále je vhodné povrch pravidelně ošetřovat prostředkem na čištění dřeva.

#### **2.2.7 Okna a dveře**

Vstupní dveře jsou navrženy jako hliníkové, okna jsou navržena jako plastová pětikomorová. U oken je vhodné alespoň 1x za rok vysát ventilační spáry v rámu. Dále je nutné skla, rámy, vnitřní i vnější parapety alespoň 2x do roka očistit pomocí mokrého hadru a saponátu, nesmí se ovšem používat chemicky agresivní látky. Při otevírání a zavírání oken je také dbáno na to, aby křídla nenarážela do ostění a tím se zamezilo následnému např. vyvrácení křídla. Minimálně jednou ročně je také nutné promazat konzervačním olejem panty a kování. Při případném svěšování okenních a dveřních křídel je možné seřízení pomocí přenastavení kování.

#### **2.2.8 Podlahové konstrukce**

##### **Laminátové podlahy**

Teplota v místnostech by se měla pohybovat v rozmezí 18 – 25 °C. Stejně tak by měla být dodržována ustálená vlhkost v rozmezí 50 – 60 %. Při zvýšené vlhkosti je nutné pravidelně větrat. Dále je vhodné povrch podlahy pravidelně čistit a to nejprve nasucho smetákem a poté vlhkým, dobře vyždímaným hadrem. Při vylití nějaké tekutiny např. vody je nutné povrch okamžitě vysušit. Přímo po podlaze nebudou přemísťovány žádné těžké předměty.

### **Keramická dlažba a obklady**

Keramická podlaha bude stejně jako laminátová zametána, dále bude ale také čištěna pomocí teplé vody a saponátu. Spáry budou čištěny pomocí přípravku proti plísním. K čištění je zakázáno používat nástrojů, jako je např. drátěnka, jejichž užívání by vedlo k poškození dlažby. V důsledku častých změn teplot na povrchu dlažby může docházet ke vzniku trhlin ve spárách. V případě odhalení takovýchto trhlin je vhodné tyto spáry znovu opatřit spárovacím tmelem. Přímo po podlaze nebudou přemísťovány žádné těžké předměty.

### **Hlazený beton**

Hlazený beton v garážích je nutné opatřit povrchovou úpravou proti vnikání chloridů, olejů a pohonných hmot a také tuto vrstvu pravidelně obnovovat. Je třeba čistit a kontrolovat odtokové kanálky. Povrch je nutné pravidelně čistit tlakovou vodou od nečistot.

#### **2.2.9 Vnitřní omítky a malby**

Omítky na vnitřních konstrukcích jsou řešeny jako vícevrstvé opatřené štukem. Rohy jsou opatřeny rohovými profily. U oken jsou instalovány APU lišty. Na štukových omítkách bude nanesena vodou ředitelná nátěrová malba. Aby bylo zabráněno vzniku plísní na zdech a stropěch, je nutné udržovat v místnostech stálou teplotu v rozmezí 18 – 25 °C a také relativní vlhkost by se měla pohybovat mezi 50 – 60 %. Dále je nutné pravidelně čistit povrch od prachu pomocí prachovky. Dále je vhodné umísťovat veškeré zařizovací předměty tak, aby nedocházelo k zbytečnému odírání malby. Obnova nátěru je vhodná po 5 letech odbornou malířskou firmou, která zajistí ochranu ostatních povrchů a předmětů před možným nátěrem a po malování případné znečištěné konstrukce malováním očistí.

#### **2.2.10 Technické zařízení objektu**

##### **Vytápění**

Objekt je vytápěn pomocí 4 kondenzačních kotlů, které se nachází v kotelně v 1.PP. Musí být kontrolováno množství vody v otopném systému, které je potřeba doplňovat. Dále je potřeba kontrolovat zavzdušnění jednotlivých radiátorů a v případě potřeby radiátor odvzdušnit pomocí odvzdušňovacího ventilu. Alespoň jednou do roka je nutné protočit

(otevřít a zavřít) ventily na všech radiátorech. K zaručení co nejvyššího otopného výkonu se doporučuje před otopnou sezónou očistit otopná tělesa od prachu a nečistot pomocí vysavače a také vlhkého hadru. Aby se předešlo mechanickému poškození, je zakázáno otopná tělesa jakkoliv zatěžovat.

### **Vodovod**

V 1.PP se nachází rozvod k jednotlivým instalačním šachtám, pomocí kterých je vodovodní potrubí rozvedeno do jednotlivých bytů. Každé stoupací potrubí je opatřeno uzávěry a vyvažovacími ventily. Alespoň jednou do roka je nutné provádět kontrolu těsnosti všech armatur. Dále je také vhodné jednou ročně protočit všechny kohouty a kulové ventily, aby nedošlo k jejich zaseknutí. V případě objevení netěsnosti nebo poruchy armatur, je nutné zavolat odbornou instalátorskou firmu, která provede patřičné opravy.

### **Kanalizace**

Kanalizace je řešena jako oddílná. Pro odtok splaškových vod jsou vedeny odpady v jednotlivých stoupačkách. Tato potrubí jsou opatřena čistícími mezikusy. Dešťová voda je svedena do retenční nádrže pod objektem. V 1.PP jsou na kanalizaci osazeny čistící tvarovky a dále také revizní šachty, které budou sloužit k čištění kanalizace alespoň 2x ročně.

### **Vzduchotechnika**

Veškeré opravy a údržbu vzduchotechniky může provádět pouze odborná firma a to minimálně 1x za rok.

### **Elektroinstalace**

Objekt je připojen na síť nízkého napětí. Přípojkové skříně jsou umístěny ve vstupních prostorách do jednotlivých vchodů. Z těchto hlavních rozvaděčů vedou instalace k dalším rozvaděčům jednotlivých pater a dále do jednotlivých bytů. Veškeré úpravy elektrických rozvodů mohou být prováděny pouze dostatečně kvalifikovanou osobou. Po skončení jakýchkoliv prací na elektroinstalačních zařízeních musí být vždy provedena revize těchto zařízení. Veškeré případné změny v elektroinstalaci musí být zaznačeny do výkresů skutečného stavu. Běžnou údržbu, jako je např. výměna žárovek, může provádět i nekvalifikovaná osoba, za podmínky, že je zařízení odpojeno od zdroje elektrické energie. Veškeré elektrické spotřebiče mohou být užívány jen v souladu s návodem na užívání a pro účel, jaký byly vyrobeny.

## **Koupelny a WC**

Údržba zařizovacích předmětů zdravotně technických instalací bude spočívat především v pravidelném čištění a to i s pomocí chemických látek rozpouštějících mastnoty, usazeniny a soli. Dále je také alespoň 1x ročně nutné vyčistit sifóny u dřezů, umyvadel a van a propláchnout je vhodným čistícím prostředkem. Za určitých okolností, například při delším nepoužívání anebo také při změně venkovního tlaku, může dojít k šíření zápachu přes podlahové vpusti. Řešením je dolít vody do takovéto vpusti. Výtokové armatury budou pravidelně kontrolovány a při zjištění nestejnoměrného proudu budou vyčištěny sítko armatur.

## **Výtah**

Objekt je vybaven celkem třemi výtahy. V každém výtahu je umístěn návod pro užívání, který musí být vždy dodržován. Výtah je možné provozovat pouze za podmínek zajištění pravidelných kontrol a revizí, které zajistí dodavatel výtahu a to alespoň 4x za rok.

## **Hromosvod**

1x za dva roky je nutná vizuální kontrola hromosvodu. Úplná revize je nutná 1x za 4 roky. Revizi může provádět pouze osoba k tomuto oprávněná.

## **Komunikace**

Komunikace se musí pravidelně udržovat a čistit. Zejména pak v zimě, kdy se musí odstraňovat napadaný sníh a pomocí posypových solí rozrušovat námrazu. Plochy určené jako pochozí je zakázáno přejíždět automobily.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vypracování stavebně technologické přípravy výstavby polyfunkčního domu v Rosicích. Součástí diplomové práce je zpráva ke stavebně technologickému projektu, v které jsou uvedeny změny návrhu konstrukcí. Změny byly provedeny z důvodu nevhodnosti původního návrhu a také z důvodu složitosti řešení následných detailů. Pro tyto konstrukce byly dále zpracovány technologické předpisy a kontrolní a zkušební plány. Dále bylo nutné řešit koncepci zařízení staveniště a s tím související zásobovací trasy, návrh strojní sestavy a rozmístění jednotlivých zařízení pro danou technologickou etapu. Součástí práce je také položkový rozpočet hrubé stavby, který byl vytvořen pomocí programu BUILDpower S. Na položkový rozpočet a výkaz výměr navazuje časový plán vytvořený v systému CONTEC. Pro vybrané etapy byla také řešena bezpečnost a ochrana zdraví při práci. V části diplomové práce jsem se také zabýval porovnáním povlakových hydroizolací s konstrukcemi z vodonepropustného betonu. Porovnání bylo provedeno jak z hlediska vhodnosti použitelnosti pro určitou konstrukci, tak z hlediska finančního a časového. Zpracování diplomové práce pro mě hodnotím jako velice přínosné, jelikož jsem měl možnost skloubit veškeré nabyté informace a vědomosti do jednoho celku.

## SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ:

NP – nadzemní podlaží  
PP – podzemní podlaží  
S – suterén  
SO – stavební objekt  
k. ú. – katastrální území  
p.č – parcelní číslo  
č. – číslo  
tl. – tloušťka  
ŽB – železobeton  
Sb. – sbírka  
NV – nařízení vlády  
ČSN – česká technická norma  
ČSN EN – harmonizovaná evropská norma  
NTL – nízkotlaké plynovodní potrubí  
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci  
DN – jmenovitá světlost  
PVC – polyvinylchlorid  
OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky  
MPa – megapascal  
t – tuna  
kW – kilowatt  
ks – kus  
PD – projektová dokumentace  
TP – technologický předpis  
SV – stavbyvedoucí  
TDI – technický dozor investora  
M – mistr  
KB – koordinátor BOZP  
SD – stavební deník  
TL – technický list

DL – dodací list

STL - středotlaký

m – metr

m<sup>2</sup> – metr čtvereční

m<sup>3</sup> – metr krychlový

V – volt

daN – dekanewton

dB - decibel

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

- [1] Permuro® Trubní prostupy. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/permur-trubni-prostupy-34>
- [2] Těsnění prostupů – systém 4LOCK . *Prostupy.cz*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.prostupy.cz/novinky/tesneni-prostupu-system-4lock>
- [3] PE fólie a parozábrany. *BACHL*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bachl.cz/produkty/pe-folie-a-parozabrany/>
- [4] Polystyren Bachl XPS 200G tl. 20 mm. *DK1*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://eshop.dk1.cz/cz/4396-polystyren-bachl-xps-200g-tl-20mm.html>
- [5] SIKA NB 1 – ANTIEVAPORANT. *SIKA*. [online]. 7.1.2017 [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://sika.store.ro/product/sika-nb-1-antievaporant/>
- [6] Fradiflex® metal water stops for concrete construction joints. *Max Frank GmbH & Co.KG*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.maxfrank.com/intl-en/products/sealing-technologies/fradiflex-metal-waterstop.php>
- [7] Abstellelement Stremaform® für Dehnfugen. *Max Frank GmbH & Co.KG*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.maxfrank.com/intl-de/produkte/schalungstechnik/stremaform-dehnungsfugen.php>
- [8] Fradiflex. *Fugenblech*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://building.maxfrank.com/06-building-dk/01-einbau/03-fradiflex.html>
- [9] Max Frank GmbH & Co.KG. *Auszeichnungstexte zum Download*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [https://www.ausschreiben.de/katalog/max\\_frank/position/76](https://www.ausschreiben.de/katalog/max_frank/position/76)
- [10] Stremaform®. *PS-Brno – přerušení tepelného mostu, vláknobeton, stříkaný beton, injektáž proti vodě*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/stremaform-43>
- [11] Pecafil. *Trennlage für Baugrubenverba*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://building.maxfrank.com/05-building-se/01-einbau/11-permur.html>
- [12] Krok za krokem: Realizace vodonepropustných konstrukcí, tzv. bílé vany. *Českomoravský beton – výroba betonu, doprava betonu a čerpání betonových směsí*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/krok-za-krokem-realizace-vodonepropustnych-betonovych-konstrukci-tzv-bile-vany.html>



- [13] Bauder Burkolit Voranstrich 30l. *Baustoffe Shop Luki – Ihr Fachhandel für Innenausbau & Fassaden*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [https://www.baushop-luki.at/bauder\\_burkolit\\_v\\_voranstrich\\_30liter-920.htm](https://www.baushop-luki.at/bauder_burkolit_v_voranstrich_30liter-920.htm)
- [14] Paul Bauder GmbH & Co.KG. *Bauder TEC KSD DUO*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.cz/cz/plocha-strecha/produkty/asfaltove-pasy/parozabrany/audertec-ksd-duo.html>
- [15] Svislá střešní vpust' s integrovanou PVC manžetou. *TOPWET*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://topwet.cz/produkty/26-svisla-stresni-vpust-s-integrovanou-pvc-manzetou>
- [16] Nástavec střešní vpust'i s integrovanou manžetou na zakázku. *TOPWET*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://topwet.cz/produkty/148-nastavec-stresni-vpusti-s-integrovanou-manzetou-na-zakazku>
- [17] Chrlíč kulatý s integrovanou PVC manžetou. *TOPWET*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/produkty/96-chrlic-kulaty-s-integrovanou-pvc-manzetou>
- [18] PUK polyuretanové lepidlo na lepení tepelných izolací (2kg/bal.). *Stavebniny DEK – Vše pro Váš dům*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/2230101000-puk-lepidlo-na-lepeni-tep-izolaci-2kg-bal>
- [19] BACHL EPS 150S STABIL 20 mm. *Baushop.cz*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <https://www.baushop.cz/bachl-eps-150-s-stabil>
- [20] Spádové klíny Styrotrade styro EPS 70 1000x1000x20/40mm. *e-stavebniny.cz*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <https://www.e-stavebniny.cz/spadove-kliny-styrotrade-styro-eps-70-1000x1000x20-40mm-dx002731.php>
- [21] GV 120 Separation Fleece Roof Product Information. *Bauder*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.co.uk/roof-systems/waterproofing-systems/profiled-roof-overlay-system/gv-120>
- [22] Eco-Mat Protection Fleece Roof Product Information. *Bauder*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.co.uk/technical-centre/products/green-roof-landscaping/eco-mat>
- [23] Paul Bauder GmbH & Co.KG. *Bauder Thermofol U*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.cz/cz/plocha-strecha/produkty/foliove-stresni-systemy/bauderthermofol/bauderthermofol-u.html>
- [24] Rohová lišta z poplastovaného plechu Viplanyl 50×50 r.š. 100 mm. *Stavebniny DEK – Vše pro Váš dům*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/1020499075-viplanyl-vnejsi-rohova-lista-r-s-100mm>

- [25] Profily z poplastovaných plechů. *BSL industrie, a.s.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bslindustrie.cz/profily-poplastovane-plechy.html>
- [26] Detailová tvarovka DEKPLAN vnější roh. *Stavebniny DEK – Vše pro Váš dům.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/1015102520-vnejsi-roh-dekplan-20ks-bal>
- [27] Paul Bauder GmbH & Co.KG. *Montážní návody.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.cz/cz/plocha-strecha/ke-stazeni/montazni-navody.html>
- [28] Paul Bauder GmbH & Co.KG. *Montážní návody.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.bauder.cz/cz/plocha-strecha/ke-stazeni/montazni-navody.html>
- [29] Lepicí systémy . *Georg Börner Chemisches Werk GmbH & Co. KG.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.georgboerner.de/cz/produkty/systemove-doplanky/lepici-systemy.html>
- [30] Izopol.cz. . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.izopol.cz/zakazkova-vyroba.php>
- [31] 121\_04-006.pdf. . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [http://www.coleman.cz/ImgGalery/Img6/Soubory-Ke-Stazeni/04\\_Montazni-Navody/121\\_04-006.pdf](http://www.coleman.cz/ImgGalery/Img6/Soubory-Ke-Stazeni/04_Montazni-Navody/121_04-006.pdf)
- [32] Která hydroizolace skutečně nepropustí vodu. *www.ceskestavby.cz.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.ceskestavby.cz/clanky/ktera-hydroizolace-skutecne-nepropusti-vodu-21751.html>
- [33] 121\_04-006.pdf. . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [http://www.coleman.cz/ImgGalery/Img6/Soubory-Ke-Stazeni/04\\_Montazni-Navody/121\\_04-006.pdf](http://www.coleman.cz/ImgGalery/Img6/Soubory-Ke-Stazeni/04_Montazni-Navody/121_04-006.pdf)
- [34] Produktpalette. *Obytné, sanitární, skladové a technologické kontejnery.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.contpro.eu/de/produktpalette/wohncontainern/ob6-23-wohncontainern>
- [35] Použité kontejnery. . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.contpro.eu/bazar/bazarove-kontejnery/pouzite-sanitarni-bunka-san2>
- [36] Použité kontejnery. . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.contpro.eu/bazar/bazarove-kontejnery/pouzite-sk20-skladovy-kontejner>
- [37] Mobilní ploty a příslušenství. *Produkty & aplikace V/R/A/.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.vra.cz/cz/produkty-aplikace/mobilni-ploty-a-prislusenstvi>
- [38] Nepovolaným vstup zakázán Plast – A4. *REO AMOS.* [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.reoamos.cz/nepovolanym-vstup-zakazan-plast-a4/d-7336/>

- [39] Categories: Diagrams of road signs of the Czech Republic. *Wikimedia Commons*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Diagrams\\_of\\_additional\\_road\\_signs\\_of\\_the\\_Czech\\_Republic](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Diagrams_of_additional_road_signs_of_the_Czech_Republic)
- [40] Přejdi na protější chodník. *safetyshop / bezpečnostní značení, výrobky pro bezpečnost*. [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.safetyshop.cz/p3904-prejdi-na-protejsi-chodnik>
- [41] [http://www.sompo.cz/3\\_7\\_prodeje.html](http://www.sompo.cz/3_7_prodeje.html). . [online]. 4.12.2016 [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: [http://www.sompo.cz/3\\_7\\_prodeje.html](http://www.sompo.cz/3_7_prodeje.html)
- [42] Řada Basic Line. *www.schwing.cz*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [43] Půjčovna jeřábů Liebherr. . [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: [http://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/112EC-B8\\_01\\_2002.pdf](http://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/112EC-B8_01_2002.pdf)
- [44] Liebherr 112 EC-H 8 Litronic. <http://www.bkl.de/>. [online]. 15.12.2016 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: [http://www.bkl.de/pdf/112\\_ec-h\\_8/#3/z](http://www.bkl.de/pdf/112_ec-h_8/#3/z)
- [45] S 47 SX. *www.schwing.cz*. [online]. 10.12.2016 [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-47-sx.html>
- [46] S 47 SX. *www.schwing.cz*. [online]. 10.12.2016 [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-47-sx.html>
- [47] Užité hmotnosti nákladních aut, auto s hydraulickou rukou, rozměry ložných ploch. <http://www.hado-praha.cz/hmot.html>. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.hado-praha.cz/hmot.html>
- [48] Showroom. <http://business.peugeot.co.uk/>. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://business.peugeot.co.uk/showroom/boxer-van-professional/v=vans/>
- [49] PRECISION CRUISE CONTROL VAUXHALL. *OPEL VIVARO*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.canm8.com/precision-cruise-vauxhall-vivaro.html>
- [50] Nosiče kontejnerů. *kontejnery, kontejnery na odpad, avia kontejnery, prodej kontejnerů, kontejnerová doprava*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://nakladni-uzitkove-vozy.hyperinzerce.cz/nosice-kontejneru/>
- [51] Bádíe na beton typ 1016H PAM – s plošinou, ovládání kolem. *Bádíe na beton*. [online]. 15.12.2016 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/9-badie-na-beton-typ-1016h-pam-s-plosinou-ovladani-kolem.html>
- [52] HECHT 1817 – invertorová svářečka – Hecht. *E – shop*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <https://cz.hecht.cz/hecht-1817-invertorova-svarecka/>
- [53] Huracan H – Pohonná jednotka poháněná benzínovým motorem HONDA. *ENAR – vibrační technika do betonu, vibrační pěchy, desky a lišty*. [online]. 5.12.2016 [cit.

2016-12-05]. Dostupné z: <http://mechanik.cz/detail-naradi/enar-%E2%80%93-vibracni-technika-do-betonu-vibracni-pechy-desky-a-listy-29:1:1/huracan-h-pohonna-jednotka-pohanena-benzinovym-motorem-honda-721.html>

[54] Aku přímočará pila Makita DJV140RFJ. *Nářadí Šátek*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <https://www.naradisatek.cz/aku-primocara-pila-makita-djv140rfj.html>

[55] LB Plant Repair, Sales and Testing Centre – Enar Dingo Hand-Held Poker. *Pokers and Units*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.lbplant.co.uk/pokers-and-units/pokers-and-units/enar-dingo-hand-held-poker>

[56] GWS 11-125 CIE Angle Grinder. *UMS Power Tools*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: [http://boschchennai.com/umspt/product\\_info.php?products\\_id=72](http://boschchennai.com/umspt/product_info.php?products_id=72)

[57] GSB 21-2 RCT Příklepová vrtačka Heavy Duty. *Bosch*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.bosch-professional.com/cz/cs/impact-drill-gsb-21-2-rct-226567-060119c700.html>

[58] varimat v2. *Always On Top*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <https://roofmasterblog.com/tag/varimat-v2/>

[59] Ivo GRANDIČ – Opalovací pistole, lepící pistole, pájky, sponkovačky. *Leister – 141.314 TRIAC AT 1600W Digital horkovzdušná svářečka + kufr Leister*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.grandic.cz/opalovaci-pistole-lepici-pistole-pajky-sponkovacky-leister-141-314-triac-at-1600w-digital-horkovzdusna-svarecka-kufr-leister>

[60] Topcon DT-200 series. . [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <https://www.benchmarksupply.com/topcon-dt-200-series.html>

[61] Stativ karbonový, NESTLE, 1,69, kulatá hlava (rychlosvorky). *Stativy / Geoshop*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://geoshop.cz/vsechny-produkty/pro-geodezii/stativy/stativ-karbonovy-nestle-169-kulata-hlava-rychlosvorky-%5B137070%5D?ItemIdx=2>

[62] Lepící systémy . *Georg Börner Chemisches Werk für Dach- und Bautenschutz GmbH & Co. KG*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.georgboerner.de/cz/produkty/systemove-doplňky/lepici-systemy.html://geoshop.cz/vsechny-produkty/pro-geodezii/stativy/stativ-karbonovy-nestle-169-kulata-hlava-rychlosvorky-%5B137070%5D?ItemIdx=2>

[62] Bílé vany – vs. povlakové hydroizolace – věčná rivalita. *TZB-info*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/izolace-proti-vode-a-radonu/9432-bile-vany-vs-povlakove-hydroizolace-vecna-rivalita>

- [63] Bílé vany – vs. povlakové hydroizolace – věčná rivalita. *TZB-info*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/izolace-proti-vode-a-radonu/9432-bile-vany-vs-povlakove-hydroizolace-vecna-rivalita>
- [64] Články. *Izolace.cz*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.izolace.cz/clanky/detail/3364-poskozeni-plochych-strech-kroupami-cast-prvni>
- [65] 11. Poruchy střech. <http://fast10.vsb.cz/>. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps4/11.html>
- [66] PENTAFLEX® první systém těsnění spár bílých van s Evropským technickým posouzením ETA. *Tvstav – jaký kotel, podlahové topení, beton, okno či fasádu pro stavbu*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://tvstav.cz/clanek/3617-pentaflexr-prvni-system-tesneni-spar-bilych-van-s-evropskym-technickym-posouzenim-eta>
- [67] Fradiflex – Těsnící plech. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/fradiflex-tesnici-plech-33>
- [68] Cresco® Bobtnavé pásy. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/cresco-bobtnave-pasky-32>
- [95] Rámové bednění Framax Xlife. *Doka*. [online]. 5.1.2017 [cit. 2017-01-05]. Dostupné z: [https://direct.doka.com/\\_ext/downloads/downloadcenter/999764015\\_2014\\_06\\_online.pdf](https://direct.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999764015_2014_06_online.pdf)
- [70] Intec® Injektážní hadičky. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/intec-injektazni-hadicky-31>
- [71] Cresco® Bobtnavé pásy. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/cresco-bobtnave-pasky-32>
- [72] Intec® Injektážní hadičky. *PSBRNO -PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU, VLÁKNOBETON, STŘÍKANÝ BETON, INJEKTÁŽE PROTI VODĚ*. [online]. 5.12.2016 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.psbrno.cz/cs/intec-injektazni-hadicky-31>
- [73] NTC. *Profesionální stavební technika*. [online]. 7.1.2017 [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.ntc.cz/stavebni-stroje/profesionalni-stavebni-technika-ntc/detail-produktu/116-VT-090>
- [74] FSM 600 Protection Mat Roof Product Information. *Bauder*. [online]. 7.12.2016 [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.bauder.co.uk/technical-centre/products/green-roof-landscaping/fsm-600>

- [75] Stavebniny DEK. *Vše pro Váš dům*. [online]. 7.12.2016 [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/technicka-podpora/montazni-navody>
- [76] Sorpění vpust SOL-2/4M . *Odlučovače ropných látek – SOL, GSOL – odlučovač lehkých kapalin*. [online]. 9.12.2016 [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: [http://www.sekoprojekt.cz/produkty/odlucovace-lehkych-kapalin-sol-gsol-klikni-zde/sol-2\\_4m-sorpcni-vpust.html](http://www.sekoprojekt.cz/produkty/odlucovace-lehkych-kapalin-sol-gsol-klikni-zde/sol-2_4m-sorpcni-vpust.html)
- [77] BEZPEČNÉ STAVENIŠTĚ. *cedule – plachty*. [online]. 12.12.2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://www.cedule-plachty.cz/bezpecne-staveniste.html>
- [78] Cat | D3K Track-Type Tractor . *Caterpillar*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [http://www.cat.com/en\\_MX/products/rental/equipment/dozers/small-dozers/14140065.html](http://www.cat.com/en_MX/products/rental/equipment/dozers/small-dozers/14140065.html)
- [78] Cat | M313D Wheel Excavator. *Caterpillar*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [http://www.cat.com/en\\_GB/products/new/equipment/wheel-excavators/wheel-excavators/18434650.html](http://www.cat.com/en_GB/products/new/equipment/wheel-excavators/wheel-excavators/18434650.html)
- [79] Cat | 432 Backhoe Loader. *Caterpillar*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [http://www.cat.com/en\\_GB/products/rental/equipment/backhoe-loaders/sideshift/18506507.html](http://www.cat.com/en_GB/products/rental/equipment/backhoe-loaders/sideshift/18506507.html)
- [80] TATRA for construction. *Tatratrucks.com*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: [https://www.google.cz/search?q=Tatra+T158&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjNiubGqfHQAUGmBoKHYxaDm8Q\\_AUICCgB&biw=1366&bih=589#imgrc=p6aeUQ9xSzdsM%3A](https://www.google.cz/search?q=Tatra+T158&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjNiubGqfHQAUGmBoKHYxaDm8Q_AUICCgB&biw=1366&bih=589#imgrc=p6aeUQ9xSzdsM%3A)
- [81] Vrtná souprava mm4 pro mikropiloty a kotvy. <http://www.massenzarigs.it/>. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.massenzarigs.it/cz/contenuti/133/vrtn%C3%A1-souprava-mm4-pro-mikropiloty-a-kotvy.html#PhotoSwipe1481644974>
- [82] HP 3000 S – obousměrná vibrační deska 30,5 kN. *Garland s.r.o.* [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <https://www.garland.cz/e-obchod/hp-3000-s-obousmerna-vibracni-deska-30-5-kn-1027.html>
- [83] Lescha SM 185 S 230V. *Guru náradí*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <https://guru-naradi.cz/michacky/lescha-sm-185-s-230v>
- [84] Kompresory, Putzmeister, elektrocentrály, Dynajet. . [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.billerburda.cz/i/omitaci-stroje>
- [85] Mixer pump – M25. *Putzmeister*. [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/putzmeister/product-21069-577151.html>
- [86] Pumpy na potěrové betony PUTZMEISTER. *TONSTAV-SERVICE s.r.o.* [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.tonstav-service.cz/pumpy-na-poterove-betony-putzmeister-492>

- [87] GEDA ERA 1200 Z/ZP sloupový výtah pronájem. *SVP půjčovna s.r.o.* [online]. 13.12.2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.svp.cz/geda-era-1200-z-zp-sloupovy-vytah.html>
- [88] Těsnicí pásy Sika® a Tricosal. *Sika CZ, sro.* [online]. 14.12.2016 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: [https://cze.sika.com/dms/getdocument.get/86832d4e-cd94-3874-b67c-cc7eceedad25/Sika%20and%20Tricosal\\_CZ\\_web.pdf](https://cze.sika.com/dms/getdocument.get/86832d4e-cd94-3874-b67c-cc7eceedad25/Sika%20and%20Tricosal_CZ_web.pdf)
- [89] Stroje na stříkání betonu (torkretovací stroje) – SSB 14 / SSB 24. *Filamos.* [online]. 16.12.2016 [cit. 2016-12-16]. Dostupné z: <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/torkretovaci-stroje/ssb-14-24/>
- [90] Zkouška sednutím kužele (Abramsova metoda). *Střední průmyslová škola a vyšší odborná škola Příbram.* [online]. 18.12.2016 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: [http://www.spspb.cz/wp-content/uploads/dumy/pos/VY\\_32\\_INOVACE\\_ZF\\_POS\\_16.pdf](http://www.spspb.cz/wp-content/uploads/dumy/pos/VY_32_INOVACE_ZF_POS_16.pdf)
- [91] Marketingový plán zn. produktů pro rok 2008. *Beton university.* [online]. 18.12.2016 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: [http://www.betonuniversity.cz/uploads/sources/publikace/d34a95e1b5c4883957bc03fd2eaf4e3e2b25bca8\\_uploaded\\_4-betony-pro-spodni-stavby-bile-vany.pdf](http://www.betonuniversity.cz/uploads/sources/publikace/d34a95e1b5c4883957bc03fd2eaf4e3e2b25bca8_uploaded_4-betony-pro-spodni-stavby-bile-vany.pdf)
- [92] Bílá-vana-PENTAFLEX-technická-zpráva1.pdf. <http://vobeko.cz/>. [online]. 18.12.2016 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: <http://vobeko.cz/wp-content/uploads/2014/02/B%C3%ADl%C3%A1-vana-PENTAFLEX-technick%C3%A1-zpr%C3%A1va1.pdf>
- [93] Vodotěsné betony – 4.ročník 2013. *Beton University.* [online]. 21.12.2016 [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: <http://issuu.com/publicismodem/docs/130719104235-58e4c2434fe844738ee8efaad2c2882e?e=0>
- [94] Details. *Max Franky Italy.* [online]. 26.12.2016 [cit. 2016-12-26]. Dostupné z: <http://www.frank-italy.com/de/referenzen/details/more/residenza-zima-naturno-bz.html>
- [95] Vedoucí světový výrobce a dodavatel zařízení pro průmysl a stavebnictví. *Atlas Copco Czech Republic.* [online]. 9.1.2017 [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: [http://www.atlascopco.cz/Images/Ru%C4%8Dn%C4%9B\\_obsluhovan%C3%A1\\_mobiln%C3%AD\\_injekt%C3%A1%C5%BEen%C3%AD\\_souprava\\_Unigrout\\_flex\\_E\\_ac0038143\\_192.jpg](http://www.atlascopco.cz/Images/Ru%C4%8Dn%C4%9B_obsluhovan%C3%A1_mobiln%C3%AD_injekt%C3%A1%C5%BEen%C3%AD_souprava_Unigrout_flex_E_ac0038143_192.jpg)

## Literatura

- KANTOVÁ, Radka. *Technologie staveb I: Zakládání staveb*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 28 s.

- DOČKAL, Karel. *Technologie staveb I: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 46 s.
- VLČKOVÁ, Jitka. *Technologie stavebních prací II: Hydroizolace na stavbách*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 21 s.
- MOTYČKA, Vít. *Technologie staveb I: Technologie provádění střešních pláštů*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 30 s.
- Bílé vany, vodotěsné betonové konstrukce, Technická pravidla ČBS. ČBS Servis, s.r.o., 2006

### **Normy**

- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN EN 13 859-1 Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií podkladních pro pojistné hydroizolace
- ČSN EN 1593 Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Bublínková metoda
- ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
- ČSN EN 13956 Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové
- ČSN EN 13970 Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové parozábrany – Definice a charakteristiky
- ČSN 73 0605-1 Hydroizolace staveb
- ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- ČSN EN 1593 Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Bublínková metoda
- ČSN EN 206–1. Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha: Český normalizační institut, 2001
- ČSN EN 12 350-1 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 12 350-2 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 12 390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí



- ČSN EN 12 390 - 8 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou

### **Zákony, vyhlášky a nařízení vlády**

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o obalech
- Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č. 272/2001 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### **Další internetové zdroje**

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

<http://bms.vars.cz/>

[www.lite-smesi.cz](http://www.lite-smesi.cz)

[www.maxfrank.com](http://www.maxfrank.com)

[www.maxfrank.de](http://www.maxfrank.de)

[www.prostupy-doyma.cz](http://www.prostupy-doyma.cz)

[www.psbrno.cz](http://www.psbrno.cz)

[www.bachl.cz](http://www.bachl.cz)

[www.izotech.allshops.ro](http://www.izotech.allshops.ro)

[www.building.maxfrank.com](http://www.building.maxfrank.com)

[www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)

<http://www.asb-portal.cz/>

[www.e.coleman.cz](http://www.e.coleman.cz)

[www.e-stavebniny.cz](http://www.e-stavebniny.cz)

[www.bauder.cz](http://www.bauder.cz)

[www.bauder.co.uk](http://www.bauder.co.uk)

[www.bauder.de](http://www.bauder.de)

[www.dek.cz](http://www.dek.cz)

[www.topwet.cz](http://www.topwet.cz)

[www.georgboerner.de](http://www.georgboerner.de)

<http://www.mpl-stavebniny.cz/>

[www.izopol.cz](http://www.izopol.cz)

[www.ceskestavby.cz](http://www.ceskestavby.cz)

[www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)

<http://www.stavebnistandardy.cz/>

[www.fast10.vsb.cz](http://www.fast10.vsb.cz)

[www.distech.cz](http://www.distech.cz)

[www.jp-uk.com](http://www.jp-uk.com)

[www.kecek.cz](http://www.kecek.cz)

[www.stavba.tzb-info.cz/](http://www.stavba.tzb-info.cz/)

[www.cze.sika.com](http://www.cze.sika.com)

<http://www.izolace.cz/>

<http://www.transportbeton.cz>

<http://www.betonuniversity.cz/>

<http://tvstav.cz/>

<http://www.tbh-metrostav.cz/>

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr. 1 Kritická místa v blízkosti staveniště .....	53
Obr. 2 Posouzení kritických míst v blízkosti staveniště .....	54
Obr. 3 Trasa autodomíchávače.....	54
Obr. 4 Situace stavby .....	55
Obr. 5 Trasa nákladního automobilu s výztuží .....	56
Obr. 6 Posouzení kritických míst .....	56
Obr. 8 Trasa dopravy bednění.....	57
Obr. 7 Kritická místa při dopravě bednění.....	57
Obr. 9 Posouzení kritických míst .....	58
Obr. 10 Trasa dopravy věžového jeřábu .....	58
Obr. 11 Permur [1] .....	63
Obr. 12 Podlahová vpust [2] .....	63
Obr. 13 Separční fólie Bachl [3] .....	63
Obr. 14 Bachl XPS 300 SF [4] .....	64
Obr. 15 Sika NB 1 [5] .....	64
Obr. 16 Fradiflex premium [6].....	64
Obr. 17 Stremaform für Dehnfugen [7] .....	64
Obr. 18 Intec-Premium [70].....	65
Obr. 19 Cresco BT [71].....	65
Obr. 20 Doka Framax Xlife [69].....	65
Obr. 21 Postup provedení pracovní spáry [8] .....	73
Obr. 22 Provedení dilatačních spár [94] [9].....	73
Obr. 23 Zakrytí zákl. desky plachtou [12] .....	74
Obr. 24 Osazení křížového plechu [92] .....	75
Obr. 25 Provedení dilatační spáry stěny a spojení pásů [10] [88] .....	75
Obr. 26 Provedení prostupů [11].....	76
Obr. 27 Osazení injektážních hadiček [72] .....	77
Obr. 28 Bauder Burkolit V [13] .....	89
Obr. 29 TOPWET TWC [17].....	90
Obr. 30 TOPWET TWN v300 XL [16] .....	90
Obr. 31 TOPWET TW [15] .....	90
Obr. 32 Bauder TEC KSD DUO [14] .....	90

Obr. 33 Stabilizovaný polystyren BACHL [19] .....	91
Obr. 34 Lepidlo PUK [18] .....	91
Obr. 35 Spádové klíny [20] .....	91
Obr. 36 Bauder Thermofol U18 [23] .....	92
Obr. 37 Bauder 600 FSM [74] .....	92
Obr. 38 Bauder WB 300 [22] .....	92
Obr. 39 Bauder GV 120 [21] .....	92
Obr. 40 Detailové tvarovky [24] [25] [26] .....	93
Obr. 41 Příklad okrajových oblastí .....	96
Obr. 42 Pokládání samolepícího asfaltového pásu [27] [28] .....	102
Obr. 43 Lepení a pokládka tepelné izolace [29] [30] .....	103
Obr. 44 Postup ukončení hydroizolace na poplastovaném plechu [75] .....	104
Obr. 45 Spojování PVC fólie [31] [32] [33] .....	105
Obr. 46 Kontejner OB6-2,3 [34] .....	114
Obr. 47 Kontejner SAN 2 [35] .....	115
Obr. 48 Kontejner SK 20 [36] .....	116
Obr. 49 Sorpční vpust SOL-2/4M [76] .....	117
Obr. 50 Mobilní oplocení [37] .....	119
Obr. 51 Značení na staveništi 1 [38] [39] [40] .....	120
Obr. 52 Bezpečnostní cedule [77] .....	120
Obr. 53 Kontejner na smíšený odpad [41] .....	121
Obr. 54 Caterpillar D3K [78] .....	131
Obr. 55 Caterpillar M313D [78] .....	131
Obr. 56 Caterpillar 432F [79] .....	132
Obr. 57 Tatra T158 [80] .....	132
Obr. 58 NTC VT 090 [73] .....	134
Obr. 59 Autodomíchávač Stetter C3 Basic line [42] .....	134
Obr. 60 Liebherr 112 EC-H 8 [43] .....	136
Obr. 61 Zátěžová křivka Liebherr EC- H 8 [44] .....	136
Obr. 62 Schwing S 47 SX [45] .....	137
Obr. 63 Pracovní rozsah čerpadla Schwing S 47 SX [46] .....	138
Obr. 64 MAN 26.414 HIAB 200 [47] .....	138
Obr. 65 Peugeot Boxer 350 L3H2 [48] .....	139
Obr. 66 Opel Vivaro [49] .....	139
Obr. 67 Iveco 120E18K [50] .....	140

Obr. 68 Bádíe typ 1016H.10 [51] .....	140
Obr. 69 Pneumatický dopravník [84].....	141
Obr. 70 MP 25 mixit [85].....	141
Obr. 71 M 740 DB [86].....	142
Obr. 72 GEDA ERA 1200 Z/ZP [87].....	142
Obr. 73 SSB 14 [89].....	143
Obr. 74 Miniflex E [95] .....	143
Obr. 75 Vrtná souprava MM4 [81] .....	144
Obr. 76 HP 3000 S [82] .....	145
Obr. 77 Svářečka Hecht 1817 [52].....	145
Obr. 78 Lescha SM 185S [83] .....	145
Obr. 79 Svářečka Hecht 1817 [52].....	146
Obr. 80 Enar Huracan H [53].....	146
Obr. 81 Makita DJ [54].....	146
Obr. 82 Enar DINGO [55] .....	147
Obr. 83 Bosch GWS 11-125 [56].....	147
Obr. 84 Bosch GSB 21-2 RCT [57] .....	147
Obr. 85 Leister Varimat V [58].....	148
Obr. 86 Leister Triac AT [59].....	148
Obr. 87 Topcon DT-200 se stativem [60] [61] .....	149
Obr. 88 PUK – KUBOLD [62] .....	149
Obr. 89 Mesto Ferrum Plus 5 [63] .....	149
Obr. 90 Zkouška sednutím kužele [90].....	155
Obr. 91 Značení staveniště 2 [38] [39] [77].....	172
Obr. 92 Průsak vody vodonepropustnou konstrukcí [91] .....	179
Obr. 93 Schéma labyrintového principu [93].....	181
Obr. 94 Aplikace krystalizačního nástřiku a krystalizační ucpávky [62] [63].....	181
Obr. 95 Mechanické poškození povlakové hydroizolace [64] [65] .....	182
Obr. 96 Těsnící plech Fradiflex [67].....	183
Obr. 97 Profilovaný PVC-P pás [66] .....	183
Obr. 98 Kombinace bobtnavého pásu a injektážní hadičky [68] .....	183
Obr. 99 Bobtnavý pásek [68] .....	183

## SEZNAM TABULEK:

Tab. 1 Katalog odpadů .....	50
Tab. 2 Hlavní materiál pro provedení bílé vany .....	65
Tab. 3 Katalog odpadů .....	82
Tab. 4 Materiál pro provedení ploché střechy .....	93
Tab. 5 Katalog odpadů .....	108
Tab. 6 Voda potřebná k ošetřování betonu .....	122
Tab. 7 Voda potřebná při zdění.....	122
Tab. 8 Voda pro hygienické účely při betonáži .....	122
Tab. 9 Voda pro hygienické účely při zdění .....	122
Tab. 10 Voda potřebná pro mytí dopravních prostředků a pracovních pomůcek.....	122
Tab. 11 Výpočet příkonů el. energie .....	123
Tab. 12 Katalog odpadů .....	125
Tab. 13 Počet normohodin hydroizolačních variant .....	185
Tab. 14 Finanční porovnání hydroizolačních variant .....	186

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

Příloha č. 1 – Časový a finanční plán – objektový

Příloha č. 2 – Plán nasazení hlavních strojů a mechanismů

Příloha č. 3 – Bilance potřeby pracovníků

Příloha č. 4 – Technologický rozbor

Příloha č. 5 – Plán zajištění materiálových zdrojů pro provedení bílé vany

Příloha č. 6 – Výpočet nákladů na zařízení staveniště

Příloha č. 7 – Propočet stavby dle THU

Příloha č. 8 – Položkový rozpočet pro hrubou stavbu

Příloha č. 9 – Podrobný časový plán pro hrubou stavbu

Příloha č. 10 – Položkový rozpočet pro variantu hydroizolace pomocí bílé vany

Příloha č. 11 – Položkový rozpočet pro variantu hydroizolace z asfaltových pásů

Příloha č. 12 – Položkový rozpočet pro variantu hydroizolace z PVC-P

Příloha č. 13 – KZP pro bílou vanu - tabulka

Příloha č. 14 – KZP pro plochou střechu - tabulka

Příloha č. 15 – Výkres č. 1 – Situace stavby

Příloha č. 16 – Výkres č. 2 – Zařízení staveniště pro hrubou stavbu

Příloha č. 17 – Výkres č. 3 – Zařízení staveniště pro dokončovací práce

Příloha č. 18 – Výkres č. 4 – Postavení autočerpadel

Příloha č. 19 – Výkres č. 5 – Detail bílé vany